



موسوعة الجغرافية المصورة

الأنهار والبحيرات

أنهارٌ متحوّلة

الحياة حول البحيرات
سدودٌ وفيضانات

مكتبة الفراشة

A
O
S

مؤسّسة الجغرافيا المتصوّرة



الأنهار والبُحيرات



إعداد

دائرة النشر في مكتبة لبنان ناشرون

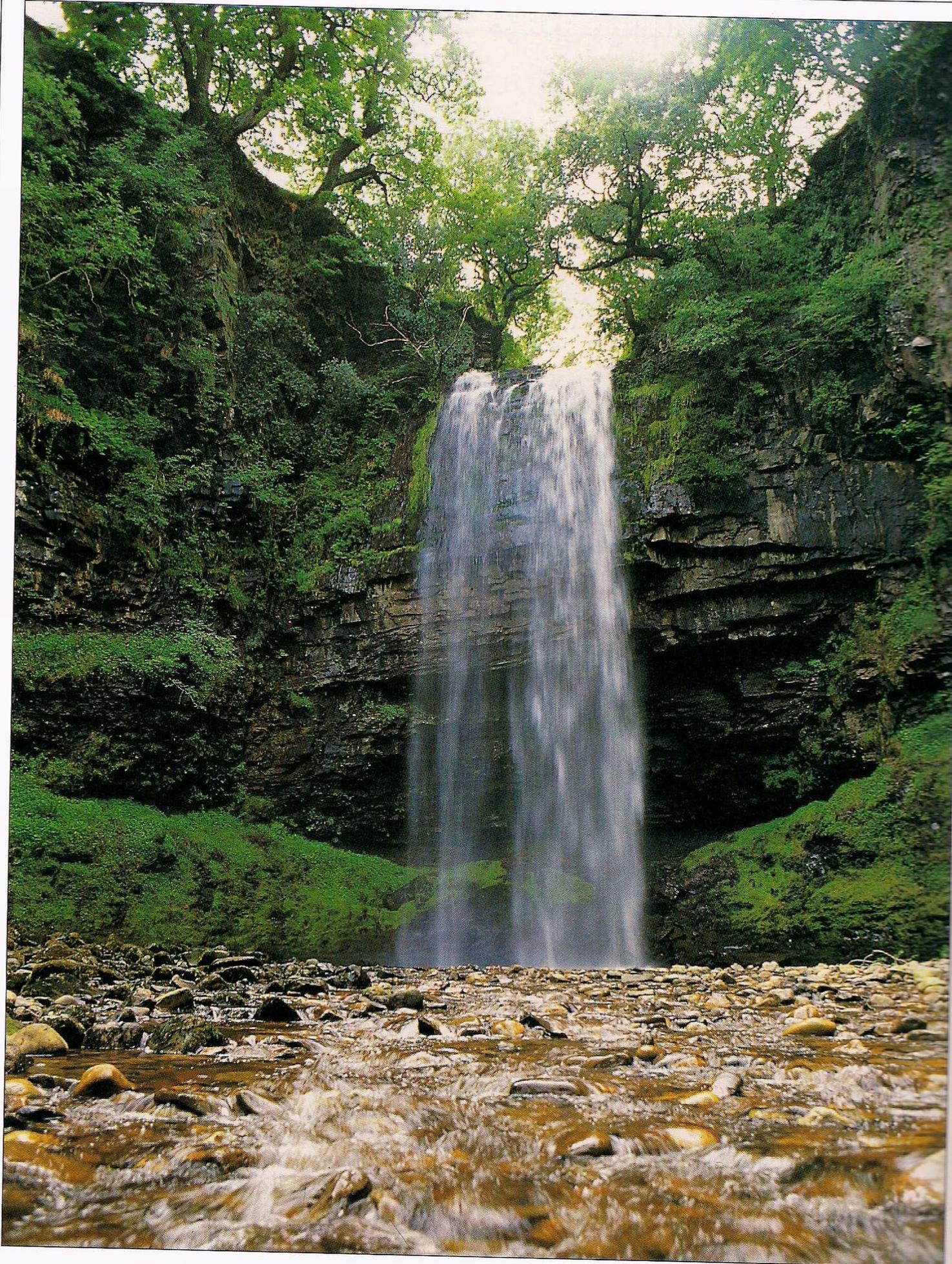
مكتبة لبنان ناشرون

المُختَوِيَات

- ٤ • مُقدِّمة
- ٦ • مَنَابِعُ الأَنْهَار
- ٨ • حَيَاةُ نَهْر
- ١٠ • حَيَاةُ بُحيرة
- ١٢ • تَشكِيلُ هَيئَةِ الطَّبِيعَةِ
- ١٤ • النِّبَاتَاتُ والأَحْيَاءُ البَرِّيَّة
- ١٦ • أَنْهَارٌ وَبُحِيرَاتٌ جَوْفِيَّة
- ١٨ • مَعَالِمُ الأَنْهَار
- ٢٠ • مَاءُ الحَيَاة
- ٢٢ • التِّجَارَةُ وَالمَوَاصِلَات
- ٢٤ • أَمْطَارٌ غَزِيرَةٌ، جَفَافٌ شَدِيدٌ
- ٢٦ • خَطَرُ التَّلَوُّث
- ٢٨ • إِسْتِشْرَافُ المُسْتَقْبَل
- ٣٠ • حَقَائِقُ مُدْهِشَةٌ
- ٣١ • تَعْرِيفَات
- ٣٢ • مَسْرَدٌ (كَشَافٌ)



نشر مكتبة لبنان ناشرون ش.م.ل.
بالتعاون مع شركة علاء الدين بوكس ليمتد
حقوق الطبع © مكتبة لبنان ناشرون ش.م.ل. - الطبعة العربية
رُسوم وتضميم © ١٩٩٨ علاء الدين بوكس ليمتد
٢٨ شارع برسي، لندن - الطبعة الإنكليزية
جميع الحقوق محفوظة: لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب أو تصويره
أو تخزينه أو تسجيله بأي وسيلة دون موافقة خطية من الناشر.
مكتبة لبنان ناشرون
صندوق البريد ٩٤٣٢-١١
بيروت - لبنان
وكلاء وموزعون في جميع أنحاء العالم
الطبعة الأولى ٢٠٠٠
طبع في لبنان
ISBN 9953-1-0102-7



مُقدِّمة

على مدى ملايين السنين، أدّى تشكُّل الأنهار
والبُحيراتِ إلى إعطاءِ عالمنا الشَّكلَ الذي هو
عليه، وكانت مَورِدًا للماءِ العذبِ الذي هو
ضروريٌّ لكلِّ أشكالِ الحياةِ. الماءُ العذبُ مَورِدٌ حيويٌّ نَحْتَاجُ
إلى أن نَحْمِيَهُ مِنَ الضَّرَرِ الذي يُسَبِّبُهُ التَّلَوُّثُ. المُجْتَمَعَاتُ
كُلُّهَا، مِنَ المَنَازِلِ إلى المَصَانِعِ، تَعْتَمِدُ على الأنهارِ
والبُحيراتِ، فهي لهم مَصْدَرُ حَيَاةٍ، لكنَّها قد تكونُ مَصْدَرَ
كوارثٍ أيضًا. فقد تُدمِّرُ فيضاناتُ الأنهارِ والبُحيراتِ أيَّ شيءٍ
يَقِفُ في طَريقِها.



نظرة فاحصة

- مياه مُنحدرة

تَلْتَقِي مَنَابِعُ الْأَنْهَارِ الْمُنْحَدِرَةِ بِمَنَابِعِ أُخْرَى مُشَكَّلَةً جَدَاوِلَ (إِلَى الْيَسَارِ). تُسَمَّى الْجَدَاوِلَ الَّتِي تَجْرِي مِنْ مَنَابِعِ النَّهْرِ مِيَاهَ الْأَعَالِي. وَتَلْتَقِي الْجَدَاوِلُ فِي جَرَيَانِهِ رَوَافِدَ أُخْرَى مِنَ الْمِيَاهِ السَّطْحِيَّةِ إِلَى أَنْ يَتَحَوَّلَ إِلَى نَهْرٍ.

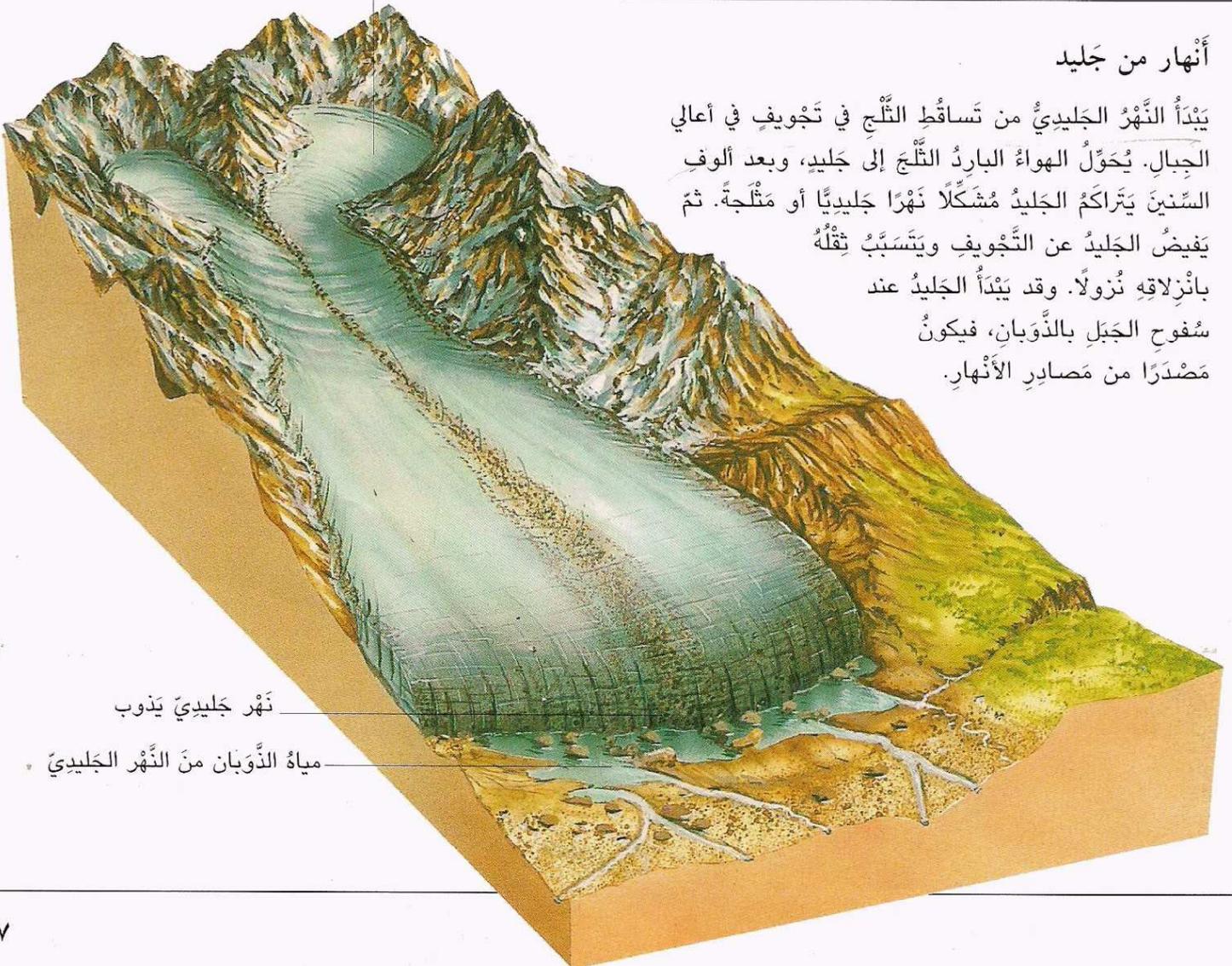


أَوَّلُ النَّهْرِ الْجَلِيدِي
أَوْ رَأْسُهُ

الأنهار

أنهار من جليد

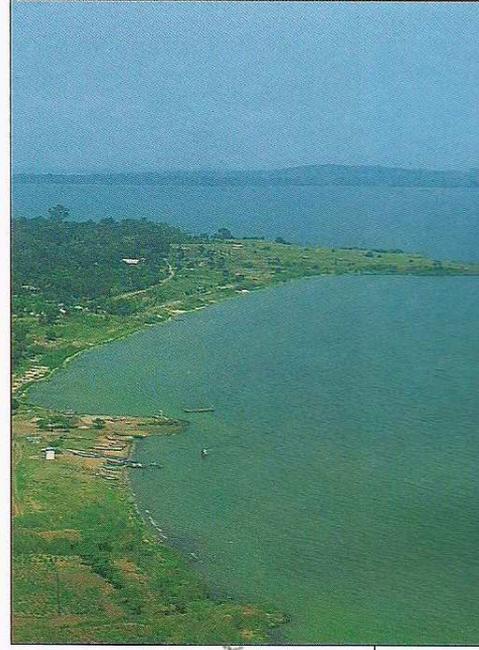
يَبْدَأُ النَّهْرُ الْجَلِيدِيُّ مِنْ تَسَاقُطِ التَّلْجِ فِي تَجْوِيفٍ فِي أَعَالِي الْجِبَالِ. يُحَوَّلُ الْهَوَاءُ الْبَارِدُ التَّلْجَ إِلَى جَلِيدٍ، وَبَعْدَ أَلُوفِ السَّنِينَ يَتْرَاكُمُ الْجَلِيدُ مُشَكَّلًا نَهْرًا جَلِيدِيًّا أَوْ مَتَلْجَةً. ثُمَّ يَفِيضُ الْجَلِيدُ عَنِ التَّجْوِيفِ وَيَتَسَبَّبُ ثِقَلُهُ بِانْتِزَاقِهِ نُزُولًا. وَقَدْ يَبْدَأُ الْجَلِيدُ عِنْدَ سُفُوحِ الْجَبَلِ بِالذُّوبَانِ، فَيَكُونُ مَصْدَرًا مِنْ مَصَادِرِ الْأَنْهَارِ.



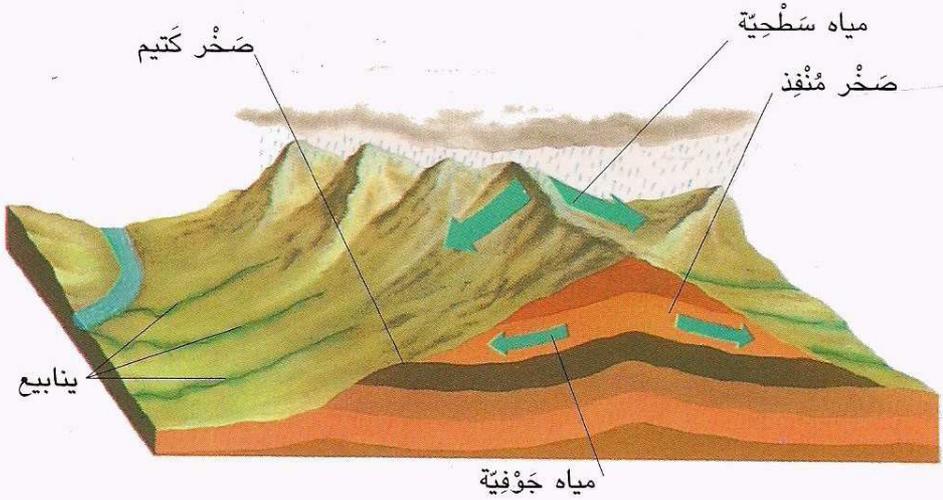
نَهْرٌ جَلِيدِيٌّ يَذُوبُ

مِيَاهُ الذُّوبَانِ مِنَ النَّهْرِ الْجَلِيدِيِّ

النَّهْرُ هُوَ تَدْفُقُ مِنَ الْمَاءِ الْعَذْبِ يَشُقُّ لَهُ فِي الْأَرْضِ مَجْرَى. قَدْ يَبْدَأُ النَّهْرُ مَسْرَبًا صَغِيرًا مِنَ الْمَاءِ فِي أَعَالِي الْجِبَالِ، وَنُسَمَّى النَّهْرَ الصَّغِيرَ جَدْوَلًا. وَإِذَا يَجْرِي الْجَدْوَلُ نَزولًا تَرْفِدُهُ جَدَاوِلُ أُخْرَى وَتُعْذِيهِ مِيَاهُ الْأَمْطَارِ. أَشْبَعُ مَصَادِرِ الْأَنْهَارِ هِيَ الْيُنَابِيعُ وَالْأَنْهَارُ الْجَلِيدِيَّةُ. وَتَصُبُّ الْأَنْهَارُ فِي آخِرِ الْمَطَافِ فِي غَيْرِهَا مِنَ الْأَنْهَارِ وَفِي الْبُحَيْرَاتِ وَالْبَحَارِ.



مَنَابِع

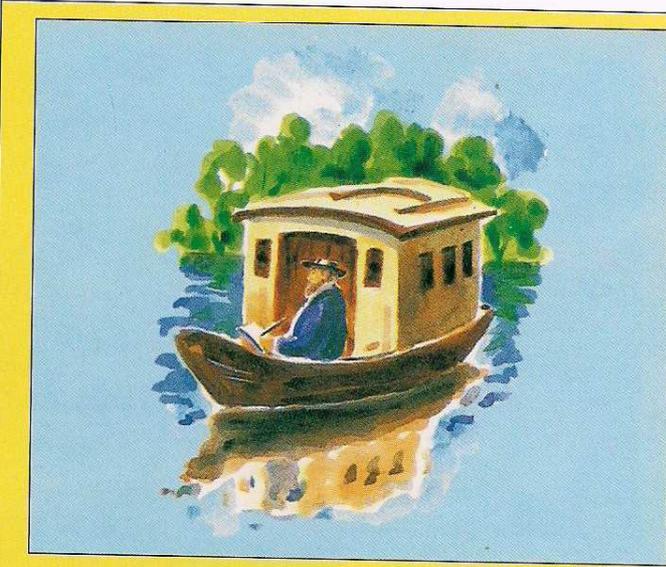


تَفْجُرُ الْمَاءِ

عندما تَهْطُلُ الْأَمْطَارُ فَوْقَ التَّلَالِ وَالْجِبَالِ (أَعْلَاهُ)، يَذْهَبُ بَعْضُهَا غِذَاءً لِلنَّبَاتَاتِ، وَيَجْرِي بَعْضُهَا عَلَى الْأَرْضِ جَدَاوِلَ وَأَنْهَارًا، وَيَسْرَبُ بَعْضُهَا إِلَى جَوْفِ الْأَرْضِ إِلَى طَبَقَةٍ مِنْ صُخُورٍ مُنْفَذَةٍ، وَالتِّي تَكُونُ لِلْمَاءِ كَالِإِسْفَنْجِ (مِيَاهُ جَوْفِيَّةٍ). عِنْدَمَا يَصِلُ الْمَاءُ إِلَى طَبَقَةٍ مِنَ الصَّخْرِ الْكَتِيمِ أَيْ غَيْرِ الْمُنْفَذِ فَإِنَّهُ يَسِيلُ إِلَى أَنْ يَجِدَ مَنَفَذًا يَخْرُجُ مِنْهُ عَلَى شَكْلِ يَنْبُوعٍ - مَصْدَرِ نَهْرٍ.

مَنَابِعُ الْأَنْهَارِ

تُعْذَى الْأَنْهَارُ مِنْ مَصَادِرٍ عَدَّةٍ. أَطْوَلُ نَهْرٍ فِي الْعَالَمِ، وَهُوَ نَهْرُ النَّيْلِ فِي إِفْرِيْقِيَّةِ، يَتَشَكَّلُ مِنْ اجْتِمَاعِ نَهْرَيْنِ مُنْفَصِلَيْنِ - هُمَا النَّيْلُ الْأَبْيَضُ وَالنَّيْلُ الْأَزْرَقُ. مَصْدَرُ النَّيْلِ الْأَبْيَضِ بُحَيْرَةُ فُكْتُورِيَا (أَعْلَاهُ) فِي إِفْرِيْقِيَّةِ الشَّرْقِيَّةِ. وَهِيَ ثَانِي أَكْبَرَ بُحَيْرَةِ مَاءٍ عَذْبٍ فِي الْعَالَمِ وَيُحِيطُ بِهَا ثَلَاثُ دَوْلٍ إِفْرِيْقِيَّةٍ هِيَ أُوغَنْدَا وَكِينِيَا وَتَنْزَانِيَا. وَإِذَا يَجْرِي نَهْرُ النَّيْلِ الْأَبْيَضِ شِمَالًا فِي اتِّجَاهِ الْبَحْرِ الْمُتَوَسِّطِ، يَرْفِدُهُ نَهْرُ النَّيْلِ الْأَزْرَقِ عِنْدَ مَدِينَةِ الْخُرطومِ فِي السُّودَانِ. النَّيْلُ الْأَزْرَقُ مَنَابِعُهُ فِي إِثْيُوبِيَا حَيْثُ تُعْذِيهِ الْأَمْطَارُ الْمَوْسِمِيَّةُ الْغَزِيرَةُ.



نَظْرَةٌ فَاحِصَةٌ - أَنهَارٌ وَأَغَانٍ

كَانَتِ الْأَنْهَارُ مُصَدَّرَ إِلْهَامٍ عَبَرَ التَّارِيخَ لِلْفَنَانِينَ وَالشُّعْرَاءِ
وَالْمُعَنِينَ. لَتَهْرُ الْمِيسِيسِيِّي غَنَى بُول روبرتْسُنْ أُغْنِيَةٌ
«النَّهْرُ الْعَجُوزُ»، وَلَتَهْرُ النَّيْلِ غَنَى مُحَمَّدَ عَبْدِ الْوَهَّابِ أُغْنِيَةٌ
«النَّهْرُ الْخَالِدُ»، وَعَنَّتْ فِرْقَةُ بُونِي إِمَّ أُغْنِيَةٌ «أَنْهَارٌ بَابِلَ».

نَهْرٌ

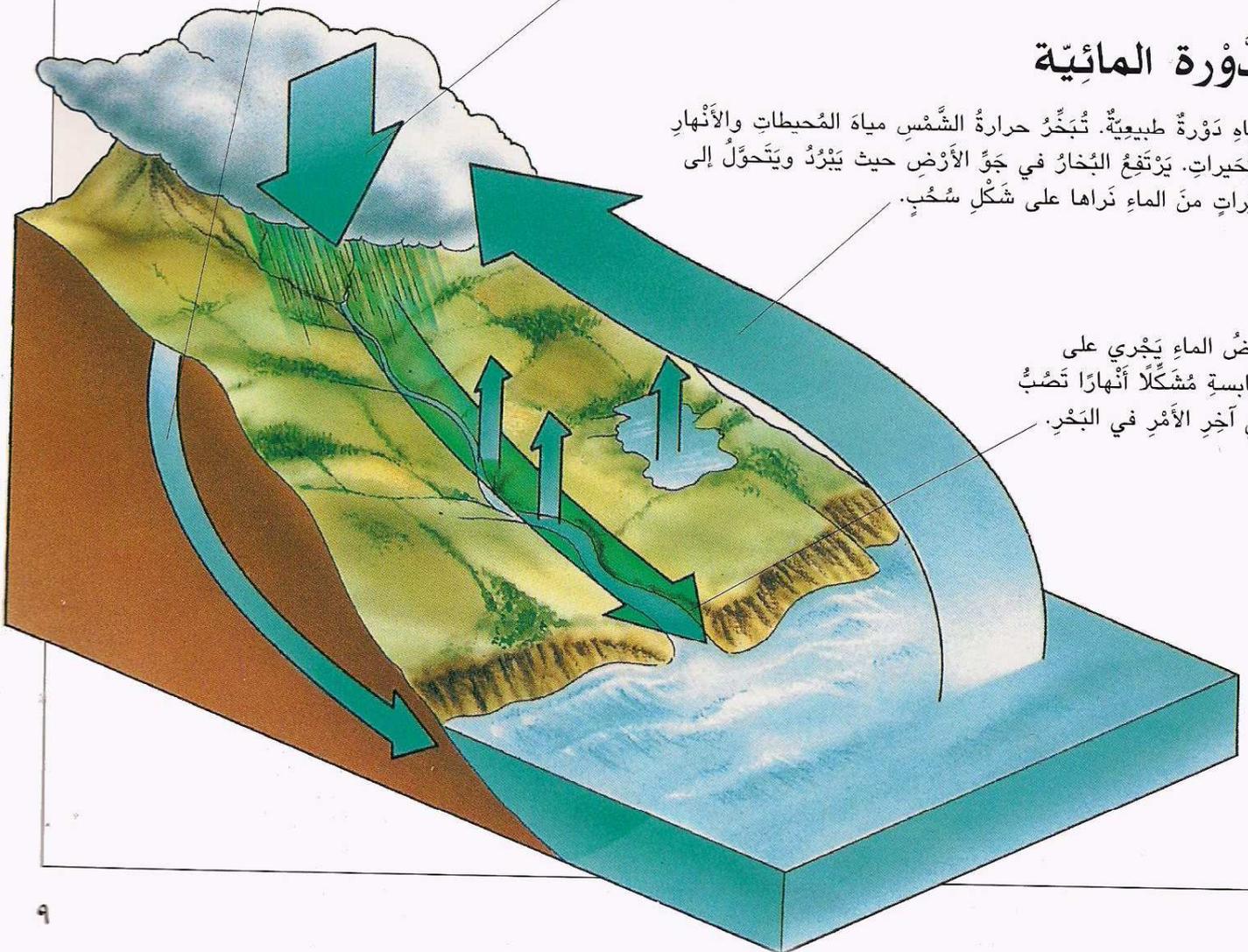
يَغُورُ بَعْضُ الْمَاءِ فِي الْأَرْضِ وَقَدْ يَنْحَبِسُ
كَمِيَاهِ جَوْفِيَّةٍ لِأَلُوفِ السَّنِينَ. وَيَجِدُ لَهُ فِي
نَهَائِيَةِ الْمَطَافِ مَخْرَجًا لِيَعُودَ إِلَى الْأَنْهَارِ
وَالْبَحِيرَاتِ وَالْمُحِيطَاتِ.

يَعُودُ الْمَاءُ فَيَسْقُطُ عَلَى
الْأَرْضِ مَطَرًا أَوْ ثَلْجًا.

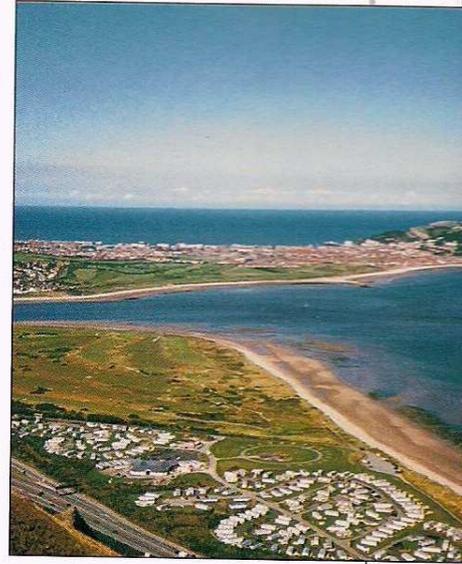
الدَّوْرَةُ الْمَائِيَّةُ

لِلْمِيَاهِ دَوْرَةٌ طَبِيعِيَّةٌ. تُبَخَّرُ حَرَارَةُ الشَّمْسِ مِيَاهَ الْمُحِيطَاتِ وَالْأَنْهَارِ
وَالْبَحِيرَاتِ. يَرْتَفِعُ الْبَخَارُ فِي جَوِّ الْأَرْضِ حَيْثُ يَبْرُدُ وَيَتَحَوَّلُ إِلَى
قُطَيْرَاتٍ مِّنَ الْمَاءِ تَرَاهَا عَلَى شَكْلِ سُحُبٍ.

بَعْضُ الْمَاءِ يَجْرِي عَلَى
الْيَابِسَةِ مُشَكَّلًا أَنْهَارًا تَصُبُّ
فِي آخِرِ الْأَمْرِ فِي الْبَحْرِ.



يَمُرُّ النَّهْرُ فِي حَيَاتِهِ بِمَرَاجِلَ عِدَّةٍ . وَحَيْثُ إِنَّهُ دَائِمٌ
الْجَرَيَانِ وَيَمُرُّ بِأَرَاضٍ مُخْتَلِفَةٍ تَتَغَيَّرُ خَصَائِصُهُ بَيْنَ
مَنْبَعِهِ وَمَصَبِّهِ . إِنَّ شَكْلَهُ وَسُرْعَتَهُ وَحِمْلَهُ تَعْتَمِدُ
كُلُّهَا عَلَى طَبِيعَةِ الْأَرْضِ وَالصُّخُورِ الَّتِي يَجْرِي فِيهَا .
بِالْمُقَابِلِ ، يُغَيِّرُ النَّهْرُ فِي شَكْلِ الْأَرْضِ حَوْلَ مَجْرَاهُ .



انفراج واسع!

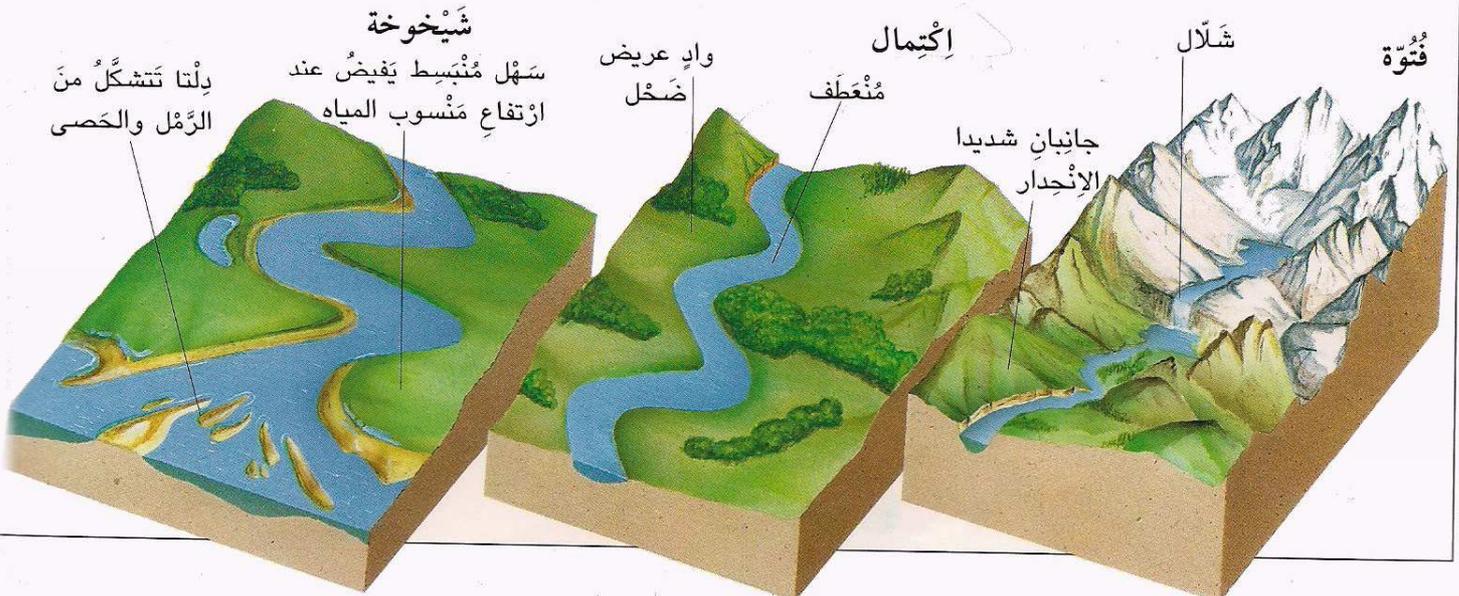
إِذْ يَصِلُ النَّهْرُ إِلَى نَهَائِهِ مَجْرَاهُ ، يُشَكِّلُ مَصَبًا وَاسِعًا
ضَخْلًا (أَعْلَاهُ) عِنْدَ التَّقَائِهِ بِبُحَيْرَةٍ أَوْ بَحْرِ .

حياة

حياة نهر

الأنهار تَظَلُّ تَشُقُّ لَهَا فِي مَرَحَلَةِ اكْتِمَالِهَا أوديةً شديدةً
أَنْجَادِرِ الْجَانِبَيْنِ ، مِثْلَمَا هِيَ الْحَالُ فِي نَهْرِ الرَّائِنِ فِي
أوروبا وَنَهْرِ كولورادو فِي الْوِلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ الْآمِيرِكِيَّةِ .
النَّهْرُ فِي قِسْمِهِ الْأَدْنَى أَوْ شَيْخُوخَتِهِ ، كَمَا يُقَالُ ، يَشُقُّ طَرِيقَهُ
بُيْطَاءً عَبْرَ سَهْلٍ عَرِيضٍ مُنْبَسِطٍ . وَقَدْ تَشَكَّلَ دِلْتَا إِذْ يَتَرَسَّبُ
الْمَزِيدُ مِنَ الْمَوَادِّ .

يَكُونُ النَّهْرُ أَشَدَّ أَنْجَادِرًا فِي أَعَالِيهِ أَوْ قُتُوتِهِ ، كَمَا يُقَالُ ،
وَتَكُونُ سُرْعَةُ مِيَاهِهِ بِالتَّالِي أَشَدَّ وَقَدْ يَشُقُّ فِي الْأَرْضِ لِذَلِكَ
وَادِيًا عَمِيقًا . تَبْطِئُ سُرْعَةُ النَّهْرِ فِي الْجُزْءِ الْأَوْسَطِ مِنْهُ أَيْ
عِنْدَ اكْتِمَالِهِ . وَيَتَعَرَّجُ النَّهْرُ مُنْعَطِفًا مِنْ جَانِبٍ إِلَى آخَرَ شَاقًا
وَادِيًا أَوْسَعًا . وَتُرَسَّبُ الْمِيَاهُ الْأَبْطَأُ جَرِيَانًا رُكَامًا مِنْ
الْحَصَى وَالْوَحْلِ مِمَّا حَمَلَتْهُ مَعَهَا فِي أَنْجَادِرِهَا . لَكِنْ بَعْضُ



نظرة فاحصة - ملح أو لا ملح

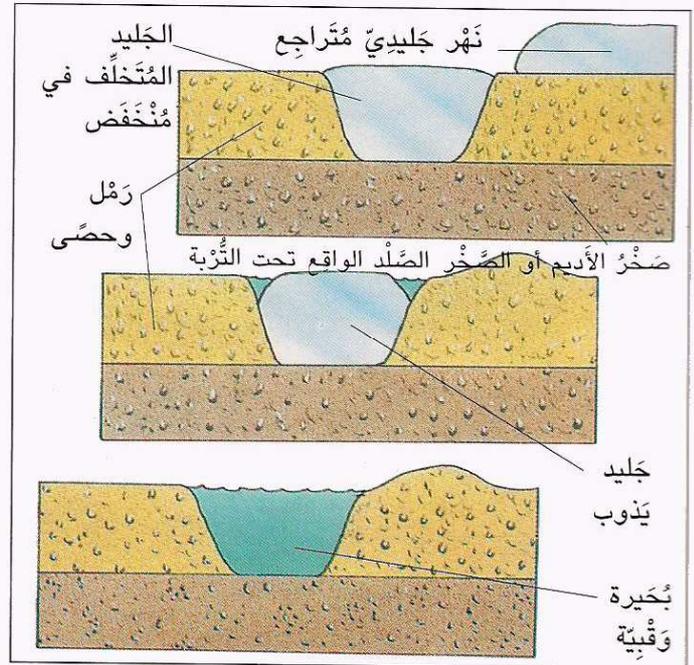
قد تُصْبِحُ بَعْضُ الْبُحَيْرَاتِ فِي الْمُنَاخِ الْحَارِّ الْجَافِّ شَدِيدَةً الْمُلُوحَةَ. فَالْمِلْحُ يَتْرَاكُمُ إِذَا لَمْ تَجْرِفْهُ الْأَنْهَارُ. حَرَارَةُ الشَّمْسِ تُبَخِّرُ الْمَاءَ بَيْنَ فِتْرَاتِ تَسَاقُطِ الْأَمْطَارِ، جَاعِلَةً الْبُحَيْرَةَ شَدِيدَةً الْمُلُوحَةَ. بَعْضُ الْبُحَيْرَاتِ، مِثْلُ بُحَيْرَةِ إِيرِ فِي أَسْتْرَالِيَا، تَجِفُّ مُخَلَّفَةً وَرَاءَهَا قَشْرَةً مِنَ الْبَلُورَاتِ الْمِلْحِيَّةِ.



بُحَيْرَةٌ جَنيفٌ

قَدْ تَتَشَكَّلُ الْبُحَيْرَاتُ أَيْضًا بِنُشُوءِ سَدٍّ طَبِيعِيٍّ تَسَبَّبَتْ بِهِ تَحْرُكَاتٌ أَرْضِيَّةٌ مِثْلُ الْهَيَارَاتِ الْأَرْضِيَّةِ، أَوْ أَنْهَارَاتِ الصُّخُورِ وَالتَّرْبَةِ، وَالْبَرَاكِينِ. بُحَيْرَةٌ جَنيفٌ فِي سويسرا (أَدْنَاهُ) تَشَكَّلَتْ نَتِيجَةً سَدٍّ طَبِيعِيٍّ فِي نَهْرِ الرِّوْنِ.

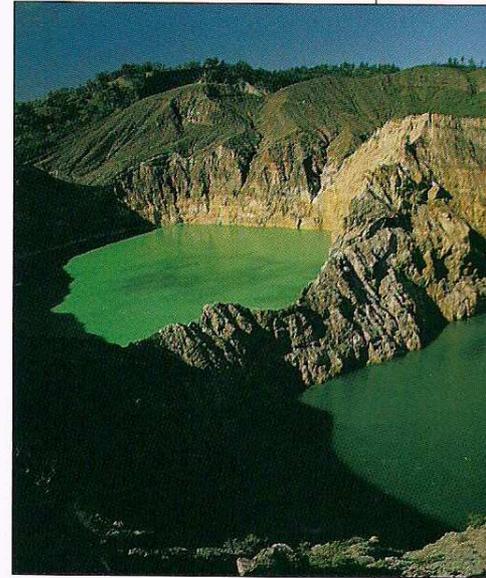
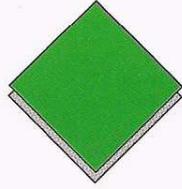
بُحَيْرَةٌ



بُحَيْرَاتٌ وَقْبِيَّةٌ

عِنْدَمَا يَذُوبُ نَهْرٌ جَلِيدِيٌّ أَوْ يَتْرَاجِعُ، يُحْتَبَسُ جَلِيدٌ بَيْنَ الصُّخُورِ (أَعْلَاهُ). عِنْدَمَا يَذُوبُ هَذَا الْجَلِيدُ، يُشَكَّلُ بُحَيْرَاتٌ دَائِرِيَّةٌ صَغِيرَةٌ نُسَمِّيهَا بُحَيْرَاتٍ وَقْبِيَّةً.

البُحيرةُ تَجْمَعُ للماءِ يَمَلَأُ تَجْوِيفًا في الأَرْضِ،
وتكونُ أحيانًا مُقْتَطَعَةً مِنَ البَحْرِ. قد تكونُ المِياهُ
عَذْبَةً أو قد تَحْتَوِي مِلْحًا. مِنَ البُحيراتِ ما هو من
الصَّخامةِ بحيثِ نَدْعُوهَا بِحارًا - البَحْرُ المَيْتُ هو في الحقيقةِ
بُحيرةٌ. قُوَى عديدةٌ تُؤدِّي إلى نُشوءِ البُحيراتِ بِحَفْرِ تَجاوِيفَ
في الأَرْضِ أو أَحاديِدَ. من تلكِ القُوَى ضَغْطُ الجَلِيدِ أو حَرَكَهُ
قَشْرَةَ الأَرْضِ.



بُحيرة فَوْهِيَّة أو بُرْكَانِيَّة

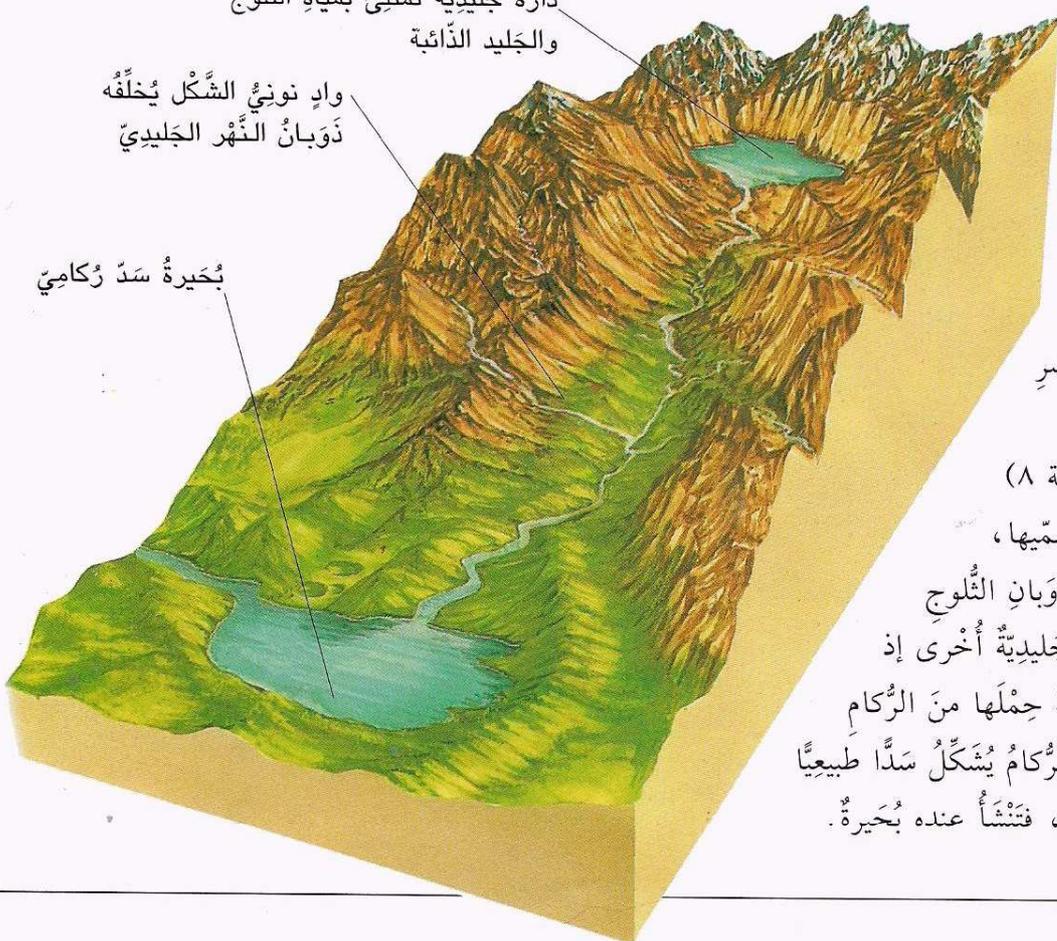
قد تَتَشَكَّلُ بُحيرةٌ من مِياهِ الأَمْطارِ التي تَتَجَمَّعُ في فَوْهَةٍ نَاجِمَةٍ
عن ثُورانِ بُرْكَانِيٍّ (أَعْلَاهُ). وقد تَشَكَّلَتْ بَعْضُ أَكْبَرِ البُحيراتِ
عندما نَسَبَتْ تَحْرُكاتٌ ضَخْمَةٌ في قَشْرَةِ الأَرْضِ بِنُشوءِ
تَجْوِيفاتٍ امْتَلَأَتْ بعد ذلكِ بالمِياهِ. بُحيرةٌ بِيكالِ في رُوسِيا، وهي
واحدةٌ من أَقْدَمِ بُحيراتِ العالَمِ، نَشَأَتْ على هذِهِ الصُّورَةِ قَبْلَ
نَحْوِ ٢٥ مِليونِ سَنَةٍ.

حياة

دَارَةٌ جَلِيدِيَّةٌ تَمْتَلِكُ بِمِياهِ التَّلُوجِ
وَالجَلِيدِ الدَّائِبَةِ

وَادٍ نُونِيٍّ الشَّكْلُ يُخَلِّفُهُ
ذُوبانُ النُّهْرِ الجَلِيدِيِّ

بُحيرةٌ سَدِّ رُكَامِيٍّ



بُحيراتِ جَلِيدِيَّة

بُحيراتٌ عديدةٌ تَشَكَّلَتْ بِفِعْلِ
الأَنْهَارِ الجَلِيدِيَّةِ في أَثناءِ العَصْرِ
الجَلِيدِيِّ، قَبْلَ آلاَفِ السَّنِينَ.
الأَنْهَارُ الجَلِيدِيَّةُ (أَنْظُرِ الصَّفْحَةَ ٨)
حَفَرَتْ تَجاوِيفَ، أو، كما نُسَمِّيها،
دَارَاتِ جَلِيدِيَّةٍ امْتَلَأَتْ بِمِياهِ ذُوبانِ التَّلُوجِ
وَالجَلِيدِ. وَتَشَكَّلَتْ بُحيراتٌ جَلِيدِيَّةٌ أُخْرَى إِذْ
رَسَبَتْ الأَنْهَارُ الجَلِيدِيَّةُ الدَّائِبَةُ جِملَها مِنَ الرُّكَامِ
الجَلِيدِيِّ أَي الصُّخُورِ. هذِهِ الرُّكَامُ يُشَكِّلُ سَدًّا طَبِيعِيًّا
في مَمَرَاتِ الأَنْهَارِ وَالجَدَاوِلِ، فَتُنشَأُ عندهِ بُحيرةٌ.

نظرة فاحصة

- مُسْتَنْقَع قَصْبِيّ

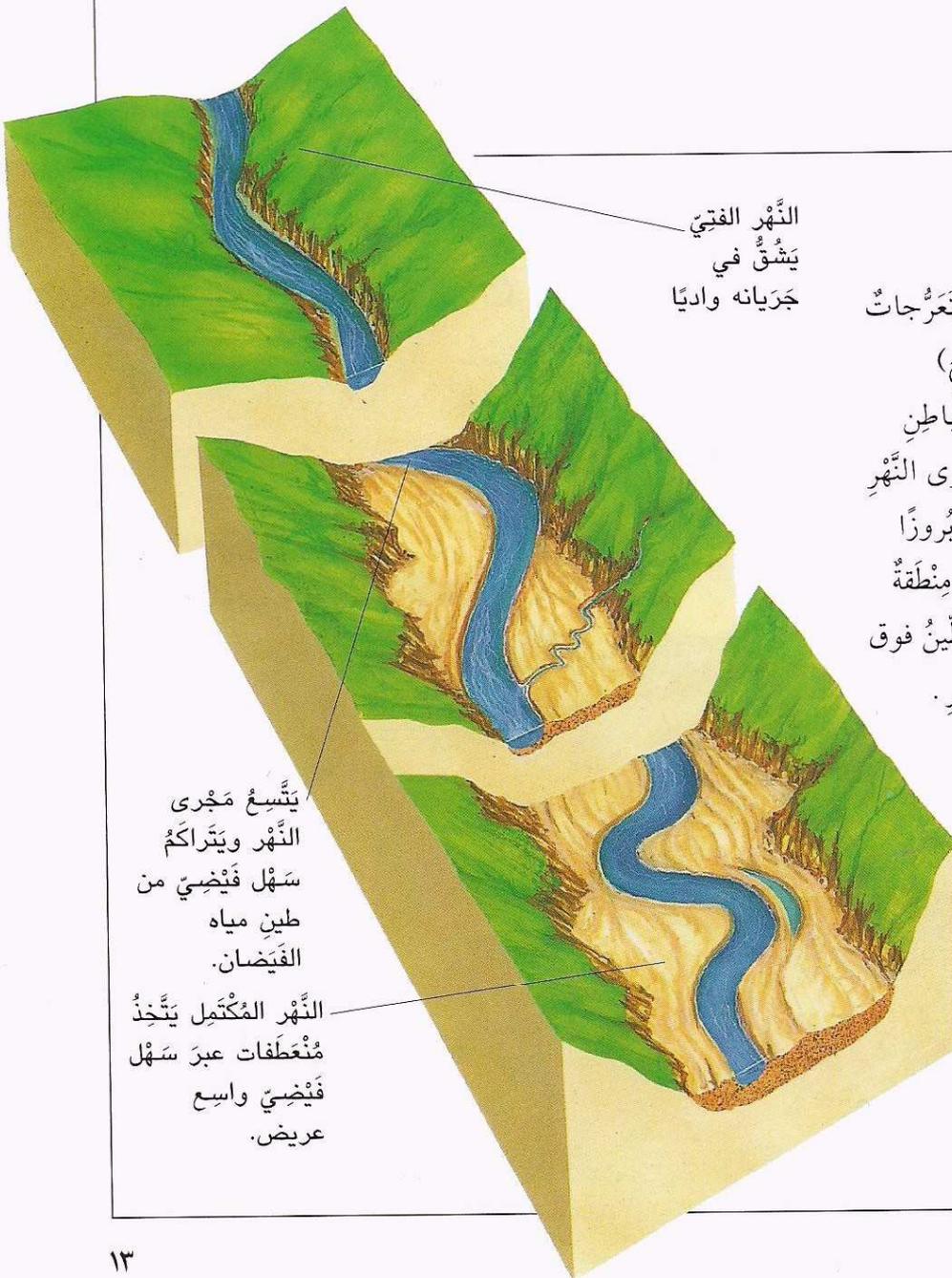
عندما تَغْمُرُ مياهُ فَيضانِ النَّهْرِ سَهْلاً، أو عندما يَطغى الطينُ والنباتاتُ على بُحيرةٍ، تَتَحَوَّلُ الأرضُ إلى مُسْتَنْقَعٍ سَبِيحٍ، كالمُسْتَنْقَعِ القَصْبِيِّ في ولاية فلوريدا الأمريكية. هذا المُسْتَنْقَعُ يُعَدُّ نَهْرُ كِيسِمِي وتَبْلُغُ مساحتهُ ٧١١٢ كيلومتراً مَرَبَعاً.



الطبيعة

تَشكُلُ سَهْلٍ فَيضِيّ

إِذ تَحْفِرُ مياهُ النَّهْرِ مَجْرَى لها، تَبْدَأُ مُنْعَطَفَاتٌ وَتَعَرُّجَاتٌ بِالظُّهُورِ. الماءُ أَسْرَعُ جَرِياناً في ظاهِرِ (خارجِ) المُنْعَطَفِ وَيَحْفِرُ أَعْمَقَ في ضِفْتَيْهِ. الماءُ في باطنِ (داخلِ) المُنْعَطَفِ أَبْطَأُ جَرِياناً وَيُخَلِّفُ في مَجْرَى النَّهْرِ رُسَابَاتٍ. وعلى هذا التَّحَوُّلِ تَزْدَادُ المُنْعَطَفَاتُ بُرُوزاً وَتَتَشَكَّلُ مِنَ الرُّسَابَاتِ عند باطنِ كُلِّ مُنْعَطَفٍ مِنطَقَةٌ مُسَطَّحَةٌ. وعندما يفيضُ النَّهْرُ يَنْشُرُ الغَرِينُ والطينُ فوق تلك الأرضِ المُسَطَّحَةِ، ممَّا يُعْلي ضِفْتَيْ النَّهْرِ. هذه الأرضُ تَتَحَوَّلُ إلى ما نُسَمِّيهِ سَهْلاً فَيضِيّاً. السُّهولُ الفَيضِيَّةُ تُسَاعِدُ على مَنعِ الفَيضانِ مِنَ الإنْجِرافِ بَعِيداً لَأَنَّها تَحْتَسِبُ كَمَيَّاتٍ كَبِيرَةً مِنَ المِياهِ إلى أن يَهْبِطَ مَسُوبُ المِياهِ في النَّهْرِ مُجَدِّداً.

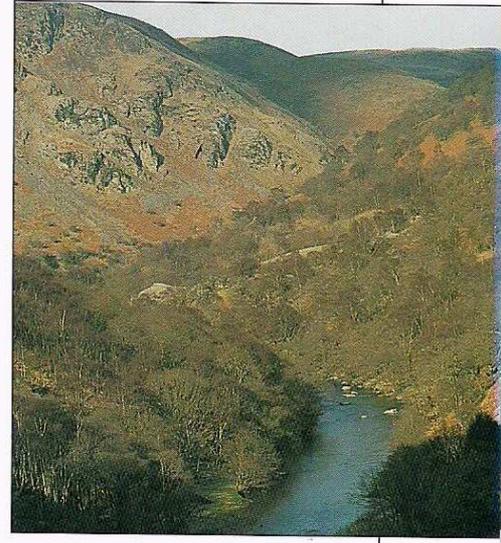


النَّهْرُ الفَتِيّ
يَشقُّ في
جَرِيانِهِ وادياً

يَتَسِعُ مَجْرَى
النَّهْرِ وَيَتَرَاكَمُ
سَهْلٌ فَيضِيّ من
طينِ مياهِ
الفَيضانِ.

النَّهْرُ المُكْتَمِلُ يَتَّخِذُ
مُنْعَطَفَاتٍ عَبرَ سَهْلٍ
فَيضِيّ وَاسِعٍ
عَرِيضٍ.

يكون للأنهار دورٌ في تشكيل الأرض التي تمرُّ بها من أعالي الجبال إلى شطآن البحار.
فالتيارات المائية والصخور التي تحملها معها تُبلي بالحثّ ضفاف الأنهار وقيعانها. وإذا يبسط النهر جريانه، يترسب الرمل والصخور والطين فتكون أراضٍ جديدة أو تمتلئ بحيرات.

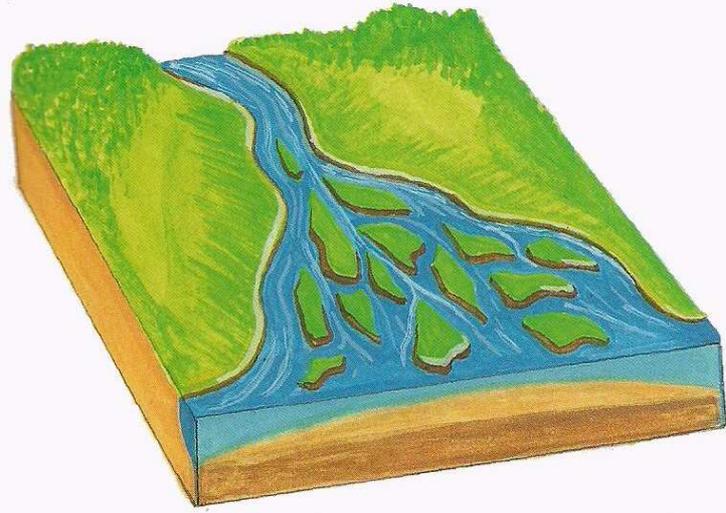


أودية وأخاديد أو خوانق

تكون قوة الماء المنحدِر في أعالي النهر على أشدها لأن أنحدار مجرى النهر يكون هناك على أشده.

يخفر النهر تدريجاً وادياً يرتفع من ضفتي النهر على شكل مثلثي المقطع (أغلاه). في المناخ الشديد الجفاف، تتآكل الصخور على مدى ملايين السنين بفعل جريان ماء النهر والرياح والحرارة. وقد يؤلّد ذلك أخدوداً، أي وادياً عميقاً، لكن ليس في أعالي النهر. على مدى ستة ملايين سنة، حفّر نهر كولورادو في أميركا الشماليّة في طبقات من الصخور مشكلاً أكبر أخدود في العالم - أخدود جراند كانيون (أذناه).

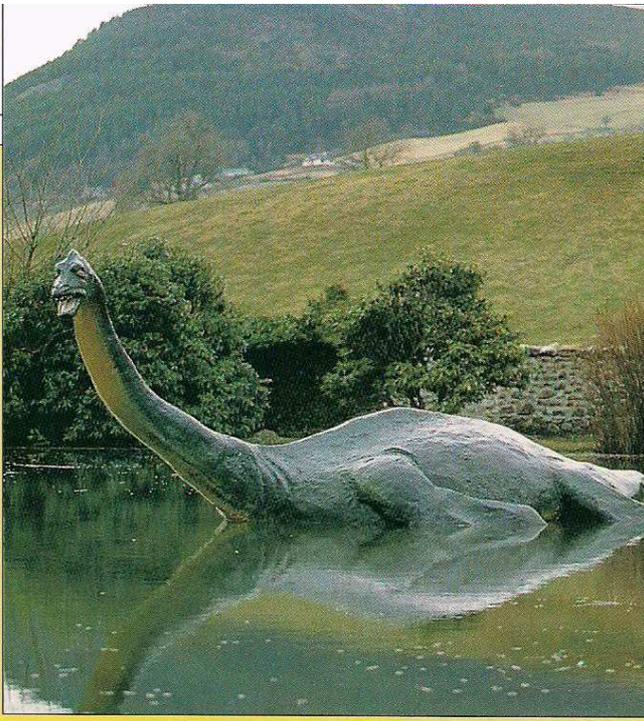
تشكيل هيئة



دلتاوات ومصابٍ خليجية

يكون مجرى النهر عند مصبه عريضاً ويكون التيار في أبطأ سرعة له. ولا يكون النهر من القوة بحيث يجرف معه حملة من الغرين والطين. وتتسبب الترسبات الناتجة أخيراً في انسداد مجرى النهر، فتتشكل أرضٌ مستنقعية جديدة نسميها دلتا (أغلاه). وقد يتسبب الطين الذي يترسب في المصبّات الخليجية، حيث يلتقي ماء النهر العذب بماء البحر المالح، بتشكيل مستنقعات مالحة ومسطحات طينية وبحيرات شاطئية صالحة أو لاغونات.





نَظْرَةٌ فَاحِصَةٌ

- وَحْشٌ لُوكِ نِسِ

قَدْ تَظَلُّ بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ سِرًّا، لَا نَعْرِفُ شَكْلَهَا وَقَدْ لَا نُوْمِنُ بِوُجُودِهَا! يُقَالُ إِنَّ وَحْشًا يَعِيشُ فِي لُوكِ نِسِ - وَهِيَ بَحِيرَةٌ فِي اسْكُوتْلَنْدَا. وَقَدْ رَوَى بَعْضُ النَّاسِ أَنَّ طَوْلَهُ يَصِلُ إِلَى تِسْعَةِ أَمْتَارٍ، وَأَنَّ لَهُ جَوَانِحَ زَعْنَفِيَّةً وَحَدَبَةً. وَهُوَ وَاحِدٌ مِنْ وَحُوشِ عَدَّةٍ يُقَالُ إِنَّهَا تَعِيشُ فِي الْأَعْمَاقِ الْمُظْلِمَةِ لَعَدَدٍ مِنْ بَحِيرَاتِ الْعَالَمِ.

الْبَرِّيَّةُ

زَوَاحِفُ مَائِيَّةٌ

يَتَّخِذُ نِطَاقٌ وَاسِعٌ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ غَيْرِ الْأَسْمَاكِ مِنْ مِيَاهِ الْأَنْهَارِ وَالْبَحِيرَاتِ وَحَوْلِهَا مَوْطِنًا لَهُ. كَانَتِ الزَّوَاحِفُ، وَمِنْهَا الْيَوْمَ تَمَاسِيخُ الْأَلْيَغِيَتْرِ (أَدْنَاهُ) وَالسَّلَاحِفُ، أَوَّلَ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي رَحَفَتْ إِلَى الْبَرِّ. لَكِنْ لَا يَزَالُ الْعَدِيدُ مِنْ أَنْوَاعِهَا يَعِيشُ فِي الْأَنْهَارِ وَالْبَحِيرَاتِ وَحَوْلِهَا لِلإفَادَةِ مِنْ وَفَرَةِ الْغِذَاءِ فِيهَا.

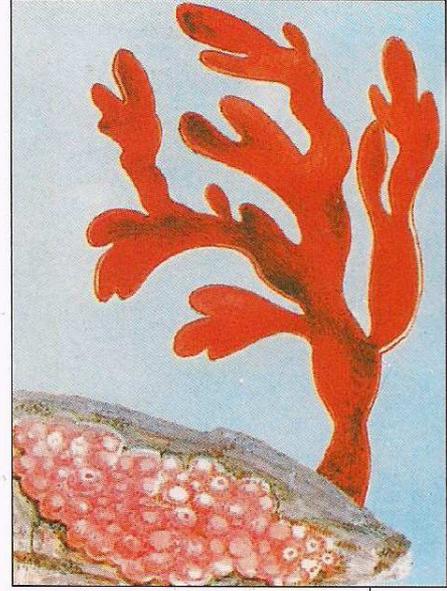
إِنَاثُ أَنْوَاعٍ عَدِيدَةٍ مِنْ طُيُورِ الْمَاءِ الَّتِي تَضَعُ بَيْضَهَا عَلَى الْبَرِّ، مِثْلَ طَائِرِ الْبُرْكَةِ هَذَا، تَكُونُ ذَاتَ لَوْنٍ أَسْمَرَ فَاتِحٍ بَحِيثٍ تَنْدَمِجُ مَعِ مَاحِيْطِهَا إِذْ تَحْضُنُ الْبَيْضَ. وَتَكُونُ أَلْوَانُ الذُّكُورِ أَكْثَرَ تَلَوُّنًا إِذْ تَتَنَقَّلُ سَابِحَةً حَيْثُ يَكُونُ أَمَانٌ نِسْبِيًّا.

الطُّيُورُ

أَنْوَاعٌ عَدِيدَةٌ مِنَ الطُّيُورِ تَعِيشُ فِي الْمِيَاهِ أَوْ حَوْلِهَا، مُعْتَذِيَةً بِالْأَسْمَاكِ وَالنَّبَاتَاتِ. وَأَنْوَاعٌ عَدِيدَةٌ مِنْهَا، مِثْلُ الْبَطِّ (أَعْلَاهُ) وَالْوَرَزِ، طَوَّرَتْ غِشَاءً بَيْنَ أَصَابِعِ أَقْدَامِهَا لِمُسَاعَدَتِهَا عَلَى السَّبَاحَةِ. وَبَعْضُهَا، مِثْلُ الْغَطَّاسِ، طَوَّرَ مَهَارَةً عَظِيمَةً فِي السَّبَاحَةِ بَحِيثٍ يَطِيرُ مُتَرَدِّدًا وَيَمْشِي مُتَثَقِلًا، وَيَقْضِي مُعْظَمَ حَيَاتِهِ فِي الْمَاءِ.



الأَنْهَارُ وَالْبَحِيرَاتُ مَوْطِنٌ لَتَنْوَعٍ غَنِيٍّ فِي الْحَيَوَانَاتِ
وَالنَّبَاتَاتِ مِنَ الْحَشْرَاتِ الصَّغِيرَةِ إِلَى أَفْرَاسِ النَّهْرِ
الضَّخْمَةِ. الْحَيَوَانَاتُ وَالنَّبَاتَاتُ كُلُّهَا مُحْتَاجَةٌ فِي
بَقَائِهَا إِلَى الْمَاءِ، مَهْمَا ضُوِّلَتِ الكَمِّيَّةُ الَّتِي تَحْتَاجُ إِلَيْهَا مِنْهُ.
لَقَدْ تَكَيَّفَتِ الْحَيَوَانَاتُ وَالنَّبَاتَاتُ مَعَ شُرُوطِ مُعَيَّنَةٍ فِي الْمَوَاطِنِ
الْبَيْئَةِ الْمَائِيَّةِ، وَالَّتِي فِيهَا مِنَ التَّنَوُّعِ قَدْرًا مَا فِي أَيِّ مَوْطِنٍ بَيْئِيٍّ
عَلَى الْيَابَسَةِ مِنْ تَنْوَعٍ.



النَّبَاتَاتُ وَالْأَحْيَاءُ

مَعَ التِّيَّارِ وَضِدَّهُ

تَقْفِسُ فِرَاحُ سَمَكِ السَّلْمُونِ بَيْضَهَا فِي أَعَالِي النَّهْرِ. ثُمَّ تَسْبَحُ مَعَ التِّيَّارِ إِلَى الْبَحْرِ. أَسْمَاكُ
السَّلْمُونِ الْمُكْتَمِلَةُ تَتَمَيَّزُ بِغَرِيزَةٍ قَوِيَّةٍ لِلْعَوْدَةِ إِلَى مَوْطِنِهَا إِذْ تَتَعَرَّفُ إِلَى رَائِحَةِ النَّهْرِ الَّذِي
فَقَسَتْ فِيهِ بَيْضَهَا. بَعْدَ ثَلَاثِ أَوْ أَرْبَعِ سَنَوَاتٍ فِي الْبَحْرِ، تَعُودُ إِلَى النَّهْرِ الَّذِي جَاءَتْ مِنْهُ،
وَتَسْبَحُ مُقَاوِمَةً لِتَعُودَ إِلَى مَوْطِنِهَا الْأَصْلِيِّ وَتَضَعُ فِيهِ بَيْضَهَا. بَعْدَ وَضْعِ الْبَيْضِ، تَمُوتُ
بَعْضُ أَنْوَاعِ أَسْمَاكِ السَّلْمُونِ، وَتَعُودُ أَنْوَاعٌ أُخْرَى إِلَى الْبَحْرِ وَقَدْ تَعَيْشُ
لِتَضَعُ بَيْضَهَا ثَلَاثَ مَرَّاتٍ أَوْ أَكْثَرَ.

النَّبَاتَاتُ

الطَّحَالِبُ وَالنَّبَاتَاتُ الْخَضْرَاءُ
تُخَلِّقُ غِذَاءَهَا بِنَفْسِهَا
مُسْتَحْدِمَةً الطَّاقَةَ مِنْ ضَوْءِ
الشَّمْسِ. هَذِهِ النَّبَاتَاتُ تُسَمَّى
مُنْتِجَةً لِأَنَّهَا تُوفِّرُ الْغِذَاءَ
لِمُسْتَهْلِكِيهِ مِنَ الْإِنْسَانِ
وَالْحَيَوَانِ. مِنْ دُونَ نَبَاتَاتِ
الْمَاءِ لَا يَعِيشُ أَيُّ أَحْيَاءٍ
مَائِيَّةٍ.



نظرة فاحصة

- نهر ستكس

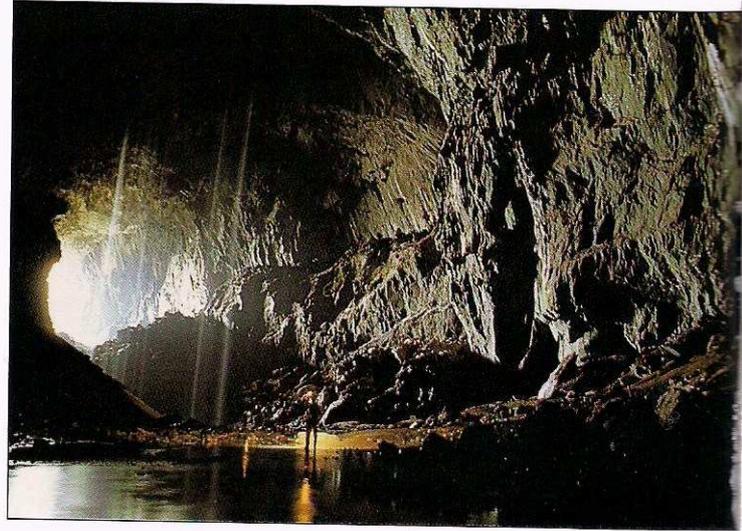


جاء في الأساطير اليونانية أنّ العالم السفليّ - أي مملكة الموتى - مُحاطٌ بنهر اسمه نهر ستكس. وللوصول إلى عالم الموتى، على الميت أن يدفع لقائد الزورق لينقله بزورقه إلى هناك.

وبحيرات جوفية

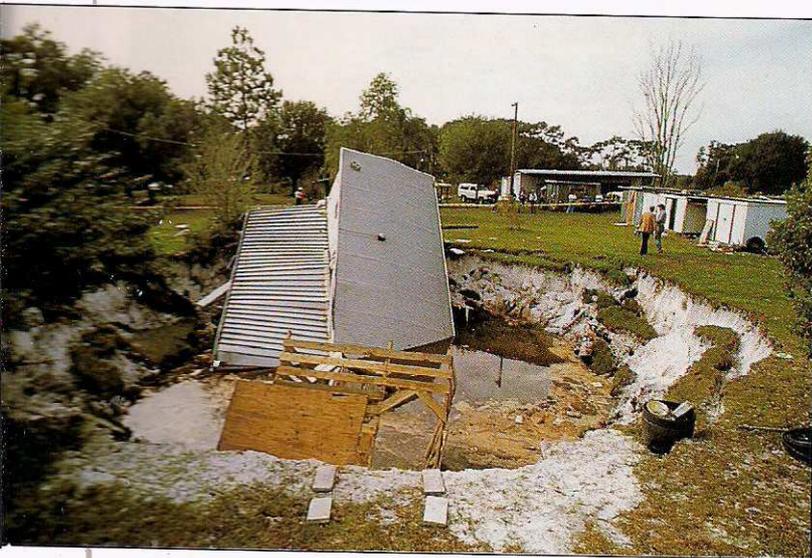
حفرة بالوعية

الحجر الكلسي من أكثر أنواع الصخور إنفاذاً - فهو يسمح للماء بالتسرب خلاله. في المناطق الغنية بالحجر الكلسي، يتسرب ماء النهر إلى الصخور ويحلها تدريجياً مما قد يؤدي إلى حفر فتحة فيها والتسبب بضرر فادح للمباني المجاورة (أذناه). مثل هذه الفتحات تسمى حفراً بالوعية أو بالعات. وإذا يواصل النهر جريانه، قد تتوسع البالعات مع زوبان المزيد من الصخور الكلسية، وقد يصل قطر بعضها إلى ١٠٠ م.



استكشاف المغاور

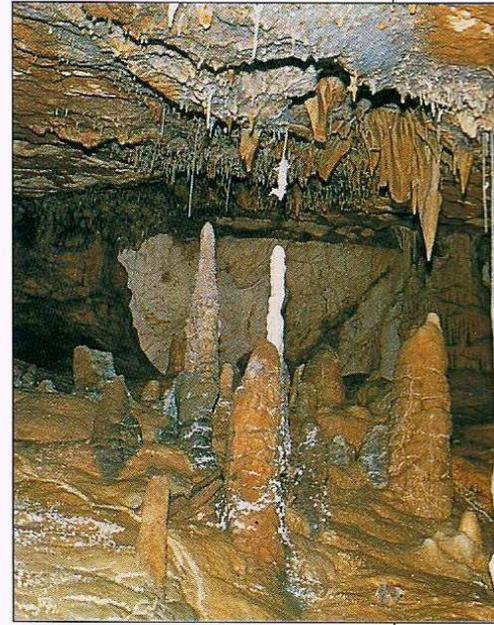
استكشاف عالم المياه الجوفية شيءٌ مدهشٌ. فتحت أقدامنا عالمٌ مدهلٌ من الكهوف المتشابكة والمغاور عمّلت على تشكيلها الأنهار والبحيرات. مستكشفو المغاور (أعلاه) يجدون في استكشاف هذه الكهوف متعة كبيرة إذ يتحدون عوامل الطبيعة، لكن في هذا الاستكشاف خطراً. فقد يضع المستكشفون في متاهات الكهوف أو يجدون أنفسهم وقد حاصرتهم ارتفاع منسوب المياه.



لا تَجْرِي الأنهارُ ولا تكونُ البُحيراتُ على سَطْحِ
الأرضِ فقط - فهي موجودةٌ أيضًا في جَوْفِها،
وخصوصًا حيث تكونُ الصُّخورُ كِلْسِيَّةً (جيريَّةً).



يَعُودُ بَعْضُ الأنهارِ والبُحيراتِ الجَوْفِيَّةِ إلى أُلُوفِ السِّنِينَ
ويُشكِّلُ بَعْضُها شَبَكَةً مُعَقَّدَةً مِنَ المَسالِكِ المائيَّةِ. وهي قد
أَصْبَحَتْ أيضًا مَوْطِنًا لأنواعٍ غريبةٍ مِنَ الحَيواناتِ التي تَكَيَّفَتْ
مع عالمِ الظَّلامِ، مثلِ الأَسماكِ الكَهْفِيَّةِ العَمِياءِ في الولاياتِ
المُتَّحِدةِ الأَميرِكيَّةِ.



أنهار

قَطْرَةٌ قَطْرَةٌ

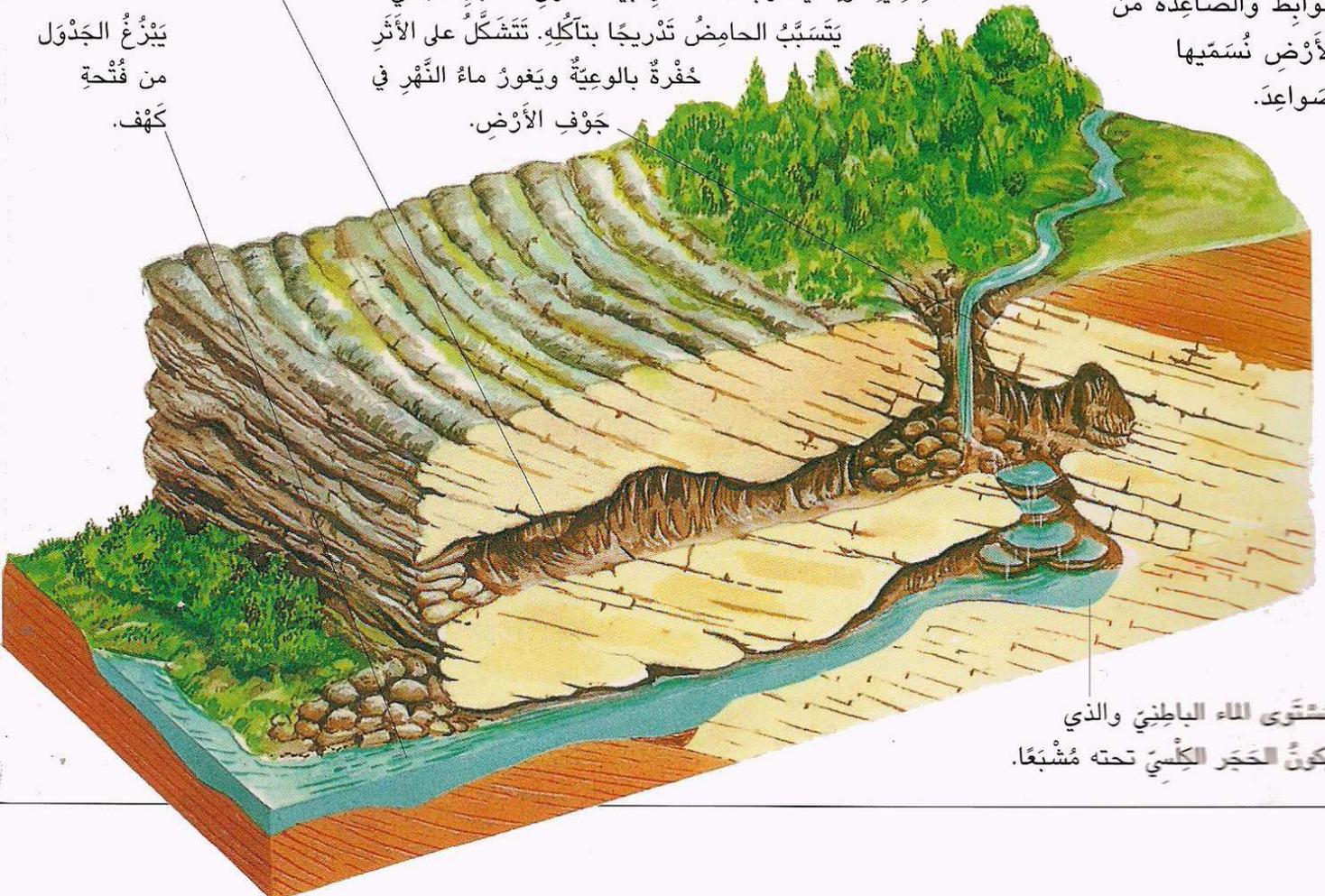
يَحْتَوِي المَاءُ المُنْقَطِرُ عِبرَ كَهْفِ
مِنَ الحَجَرِ الكِلْسِيِّ (الجيريِّ)
على مَعادِنَ مثلِ كَرْبوناتِ
الكالسيومِ. الرُّسَابَةُ المَعْدِنِيَّةُ
تُشكِّلُ أَعْمِدَةً مُسْتَدِقَّةً (أَعْلَاهُ):
المُعَلَّقَةُ مِنَ السَّقْفِ مِنْهَا تُسَمَّىها
هَوَابِطٌ والصَّاعِدَةُ مِنَ
الأَرْضِ تُسَمَّىها
صَواعِدٌ.

الكهوف

يَمْتَصُّ مَاءَ المَطَرِ ثاني أكسيدِ الكَرْبُونِ، وهو غازٌ في الهوائِ،
فَيَتَشكَّلُ حَامِضٌ الكَرْبُونِيكُ، الذي يَجْعَلُ المَاءَ مائلاً إلى
الحامِضِيَّةِ. وَإِذَا يَتَسَرَّبُ مَاءُ المَطَرِ بَيْنَ شُقُوقِ الحَجَرِ الكِلْسِيِّ
يَتَسَبَّبُ الحامِضُ تَدْرِيجًا بِتَأْكُلِهِ. تَتَشكَّلُ على الأَثَرِ
خُفْرَةٌ بالوعِيَّةِ وَيَعُورُ مَاءُ النَهْرِ في
جَوْفِ الأَرْضِ.

كان هذا الرُّواق، وهو
الآن نَفَقٌ جافٌ، قد تَشكَّلَ
عندما كان مُسْتَوَى المَاءِ
الباطِنِي أعلى.

يَبْرُزُ الجُدُولُ
مِنَ فَتْحَةِ
كَهْفِ.

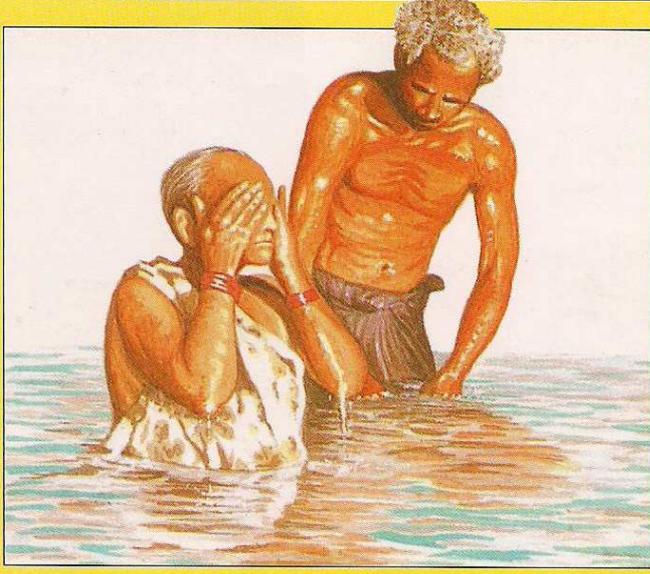


مُسْتَوَى المَاءِ الباطِنِي والذي
يكونُ الحَجَرُ الكِلْسِيُّ تحته مُشْبَعًا.

نَظْرَةٌ فَاحِصَةٌ

- أَنهَارٌ مُقَدَّسَةٌ

يجري نَهْرُ الغَانِجِ من مَنَابِعِهِ في مُنْحَدَرَاتِ جِبَالِ هِمَالِيَا إلى الهِنْدِ فَبِنْغَلَادِشِ، وَيَبْلُغُ طَوْلُهُ ٢٥٠٠ كَم. العَدِيدُ من الهِنْدُوسِ يُؤْمِنُونَ أَنَّ الغَانِجَ نَهْرٌ مُقَدَّسٌ يُطَهِّرُ الرُّوحَ والجَسَدَ وَيَحْمِلُ أَجْسَادَ المَوْتَى إلى السَّمَاءِ.



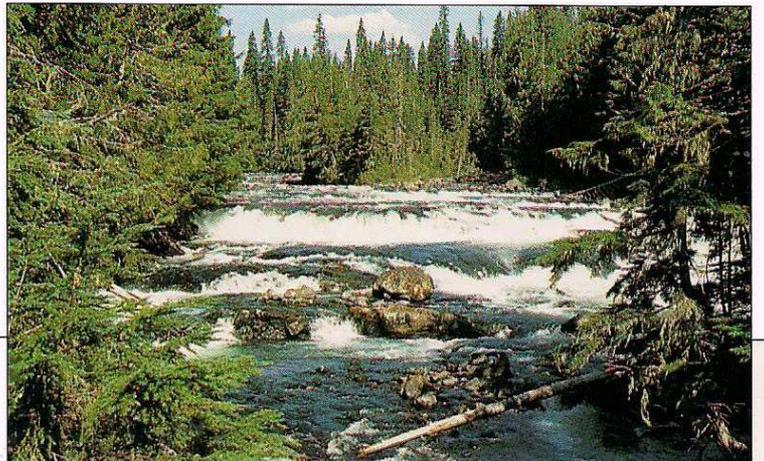
الأنهار

الجنادل

وهي تكون عادةً قريباً من الشلالات وفي أعالي الأنهار، وهي تتشكل عندما يصيب ماء قليل العمق وسريع الجريان جلاميد من الصخر فيضطرب الماء مُندفعاً بقوة فوقها (أذناه). تتكشف جلاميد الصخر الصلب عندما تتفتت الصخور الليئة من حولها. قد تتشكل أحياناً سلسلة من الجنادل في ممرٍ مائي. إن عبور مثل هذه المياه بزورقٍ أمرٌ خطيرٌ للغاية، لكن بعض الناس تستهويهم رياضته تحدي الجنادل بزورقٍ أو طوفٍ.

أنهار مُضَفَّرَةٌ وَجُزُرٌ نَهْرِيَّةٌ

الأنهارُ المُضَفَّرَةُ هي التي تتفرَّعُ، كما تتفرَّعُ ضفائرُ الشَّعْرِ، ثم تلتقي. يتشكل التَّضْفِيرُ في الأنهار التي تجري في مُنْحَدَرَاتٍ شديدةٍ فوق مَجْرَى نَهْرِيٍّ حَصَوِيٍّ أو رَمْلِيٍّ. الرُّسَابَةُ العَلِيظَةُ سَائِبَةٌ، لكن الماء لا يَقْدِرُ على حَمْلِهَا معه. فَيَسْلُكُ النَّهْرُ طَرِيقَهُ حولَ جانِبِي حَاجِزِ الرُّواسبِ الرَّمْلِيَّةِ الحَصْبَاوِيَّةِ وتَشَكُّلُ بَيْنَ تَفْرَعِ النَّهْرِ والتِقَائِهِ جُزُرٌ نَهْرِيَّةٌ صَغِيرَةٌ. وحيث تجري الأنهارُ مُتَكَاسِلَةً، قد تتراكمُ الرُّسَابَةُ الدَّقِيقَةُ أيضًا مُشَكِّلَةً جُزُرًا صَغِيرَةً هي الأخرى (أعلاه).



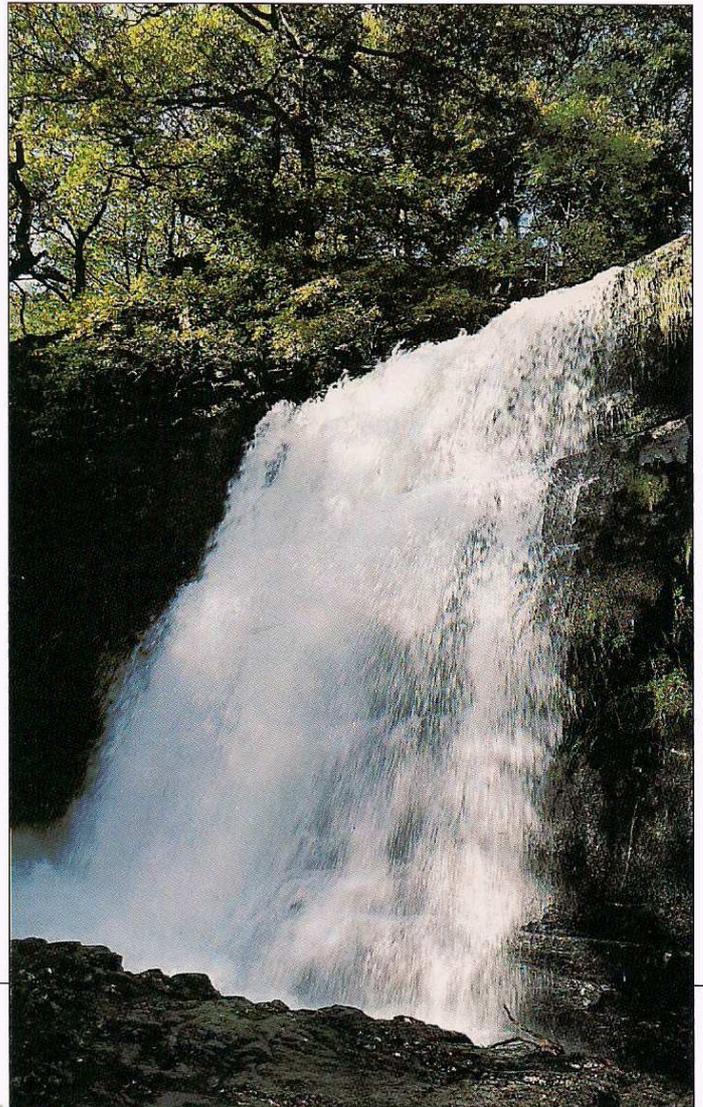
السَّلالاتُ والجَنَادِلُ الخَطِرَةُ والمُثِيرَةُ هي من أَكْثَرِ
مَعَالِمِ الطَّبِيعَةِ إِذْهَالًا . وَتَسَبَّبُ الأَنْهَارُ على طَوْلِ
مَجْرَاهَا بِرُوزِ مَعَالِمٍ طَبِيعِيَّةٍ عَدِيدَةٍ . وَتَتَوَقَّفُ هَذِهِ



المَعَالِمُ على شِدَّةِ التِّيَّارِ وَنَوْعِ الصُّخُورِ التي يَجْرِي عِبْرَهَا
النَّهْرُ . الأَنْهَارُ السَّرِيعَةُ الجَرِيَانِ تَحْفِرُ التُّرْبَةَ والرَّمْلَ والصُّخُورَ
اللِّينَةَ ، لكنَّهَا تَكَادُ لا تَوْثِّرُ في الصُّخُورِ الصُّلْبَةِ . والمِيَاهُ الأَبْطَأُ
تَتْرِكُ رُسَابَةً أَكْثَرَ .

سُقُوطِ سَرِيعِ
السَّلَالِ (أَدْنَاهُ) هُوَ مَسْقُطٌ
عَمُودِيٌّ لِمِيَاهِ النَّهْرِ . وَهُوَ
يَتَشَكَّلُ إِذَا يَمُرُّ النَّهْرُ أَوَّلًا
فَوْقَ مَنطِقَةٍ صَخْرِيَّةٍ صُلْبَةٍ ،
ثُمَّ فِي مَنطِقَةٍ صَخْرِيَّةٍ لَيِّنَةٍ .
مِيَاهُ النَّهْرِ تُفَقِّتُ الصَّخْرَ
اللِّينَ بِالْحَتِّ تَارِكَةً وَجْهًا
عَمُودِيًّا مِنَ الصَّخْرِ الصُّلْبِ .
وَتَحْفِرُ قُوَّةَ المِيَاهِ السَّاقِطَةِ
حُفْرَةً عَمِيقَةً عِنْدَ قَاعِدَةِ
المَسْقُطِ تُسَمَّى حُفْرَةً
السَّلَالِ . يَسْقُطُ المَاءُ فَوْقَ
سَلَالَاتٍ نِيَاغِرًا بِسُرْعَةٍ
٨٠ كم في السَّاعَةِ ، فَيَحْتُّ مِنْ
وَجْهِ الصَّخْرِ مَا يَزِيدُ على
مِثْرٍ وَاحِدٍ في العَامِ .

مَعَالِم



مُنْعَطَفَاتٍ إِلَى بُحَيْرَاتٍ مُنْقَطِعَةٍ

تَكْثُرُ المُنْعَطَفَاتُ فِي نَهْرٍ مَعَ اقْتِرَابِهِ مِنْ نِهَائِهِ مَجْرَاهُ ، حَيْثُ
يَكُونُ الإِنجِدَارُ طَفِيفًا وَيَكُونُ الوَادِي وَاسِعًا (أُنظُرِ الصَّفْحَةَ
١٣) . وَيَضِيقُ عُنُقُ المُنْعَطَفِ إِذْ يَحْفِرُ النَّهْرُ الحَوَافَّ
الظَّاهِرِيَّةَ (أَعْلَاهُ) . وَفِي نِهَائِهِ الأَمْرُ يَخْتَرِقُ النَّهْرُ العُنُقَ
الصَّيِّقَ سَادًّا المُنْعَطَفَ بالرُّسَابَةِ . وَهَذَا يُوجِدُ بُحَيْرَةً قَوْسِيَّةَ
الشَّكْلِ تُسَمَّى بِبُحَيْرَةٍ مُنْقَطِعَةٍ .

نظرة فاحصة

- ماء للإستجمام

يَتَمَتَّعُ النَّاسُ فِي أَنْحَاءِ الْعَالَمِ الْمُخْتَلِفَةِ بِرِیَاضَاتِ الْمَاءِ، مِنْ قِیَادَةِ الزَّوَارِقِ الشَّرَاعِیَّةِ إِلَى صِیْدِ السَّمَكِ. لَكِنْ، عِنْدَمَا تَكُونُ فِي نَهْرٍ أَوْ بَحْرِیَّةٍ أَوْ قَرِیبًا مِنْ أَىٍّ مِنْهُمَا عَلَیْكَ أَنْ تَحْذَرُ خَطَرَ الْعَرَقِ وَتَتَّخِذَ احْتِیَاطَاتِ السَّلَامَةِ الْمُنَاسِبَةَ.



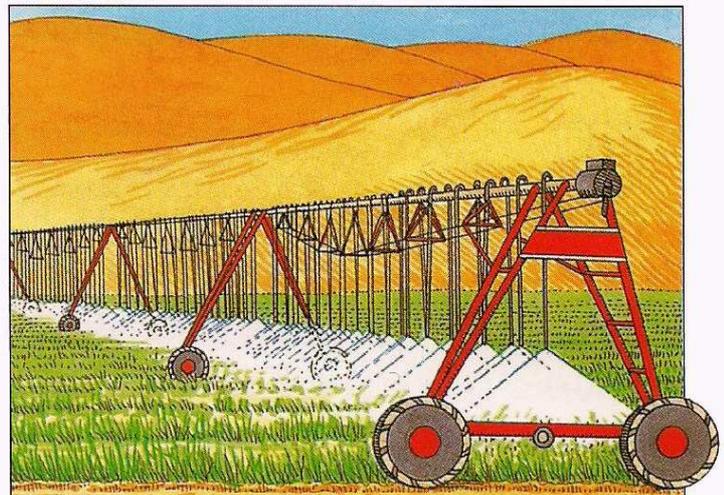
الحياة

الرِّي

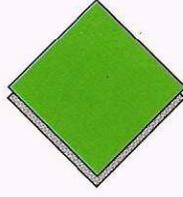
حِیْثُ یَكُونُ مَاءُ الْمَطَرِ غَیْرَ كَافٍ لِتَلْبِیَةِ حَاجَاتِ الزَّرَاعَةِ، یُمْكِنُ نَقْلُ الْمَاءِ مِنَ الْأَنْهَارِ وَالْبَحْرِیَاتِ عِبْرَ قَنَاةٍ. وَهَذَا مَا نَدْعُوهُ بِالرَّیِّ. مِرْشَةُ الرَّیِّ هَذِهِ (أَدْنَاهُ) تَنْحَرِكُ عَلَی عَجَلَاتٍ فَتَرْشُ مَحَاصِلَ الْحَقْلِ بِمَاءٍ ضَبَاطٍ خَفِیْفٍ.

ماء عامل

یُمْكِنُ اسْتِخْدَامُ قُوَّةِ الْمَاءِ السَّاقِطِ أَوْ الْمُنْحَدِرِ فِي تَشْغِیلِ الْمَكِیْنَاتِ الْمُوَلِّدَةِ لِلكَهْرَبَاءِ. الْمِیَاهُ الْمُتَجَمِّعَةُ وَرَاءَ السُّدُودِ الْإِضْطْنَاعِیَّةِ، مِثْلَ السَّدِّ التَّشِیْكُونِ فِي الْأَرْجَنْتِیْنِ (أَعْلَاهُ)، تُوَلِّدُ ضَغْطًا كَافِیًا لِتَشْغِیلِ التَّرْبِیْنَاتِ وَالْمُوَلِّدَاتِ الْكَهْرَبَائِیَّةِ. تَتَحَكَّمُ بَوَابَاتُ الْهَوِیْسِ بِجَرِیَانِ الْمَاءِ مِنْ السَّدِّ عِبْرَ أَنْفَاقٍ وَمِنْهَا إِلَى مَحْطَّةِ تَوَلِيدِ الْقُدْرَةِ أَسْفَلَ السَّدِّ. تُدِيرُ حَرَكَةُ الْمَاءِ التَّرْبِیْنَاتِ وَالْمُوَلِّدَاتِ، وَهَذِهِ تُوَلِّدُ بِدَوْرَانِهَا تَبَارًا كَهْرَبَائِیًّا. یُنْقَلُ التَّیَّارُ الْكَهْرَبَائِیُّ عِبْرَ كَبَلَاتٍ إِلَى أَبْرَاجِ نَقْلِ الطَّاقَةِ وَمِنْهَا إِلَى الْمَصْنَعِ وَالْمَنَازِلِ.



الماء مَوْرِدٌ ثَمِينٌ، من الماءِ الذي يُسْتَخْدَمُ في توليدِ الطاقةِ الكَهْرَبائيَّةِ إلى الماءِ الذي يَصِلُ إلى بُيوتنا.



يُشكِّلُ الماءُ العَذْبُ ثلاثةً بالمئةٍ فقط من الماءِ في العالمِ. ومُعظَمُ هذا الماءِ العَذْبِ مُحتَبَسٌ في الأنهارِ الجليديَّةِ والغطاءِ الجليديِّ القطبيِّ. وتُشكِّلُ مياهُ الأنهارِ والبحيراتِ أقلَّ من ٠,٢٪ من الماءِ العَذْبِ في العالمِ وهذه المياهُ هي التي تزوِّدنا بمُعظَمِ ما نَحْتَاجُ إليه منه.

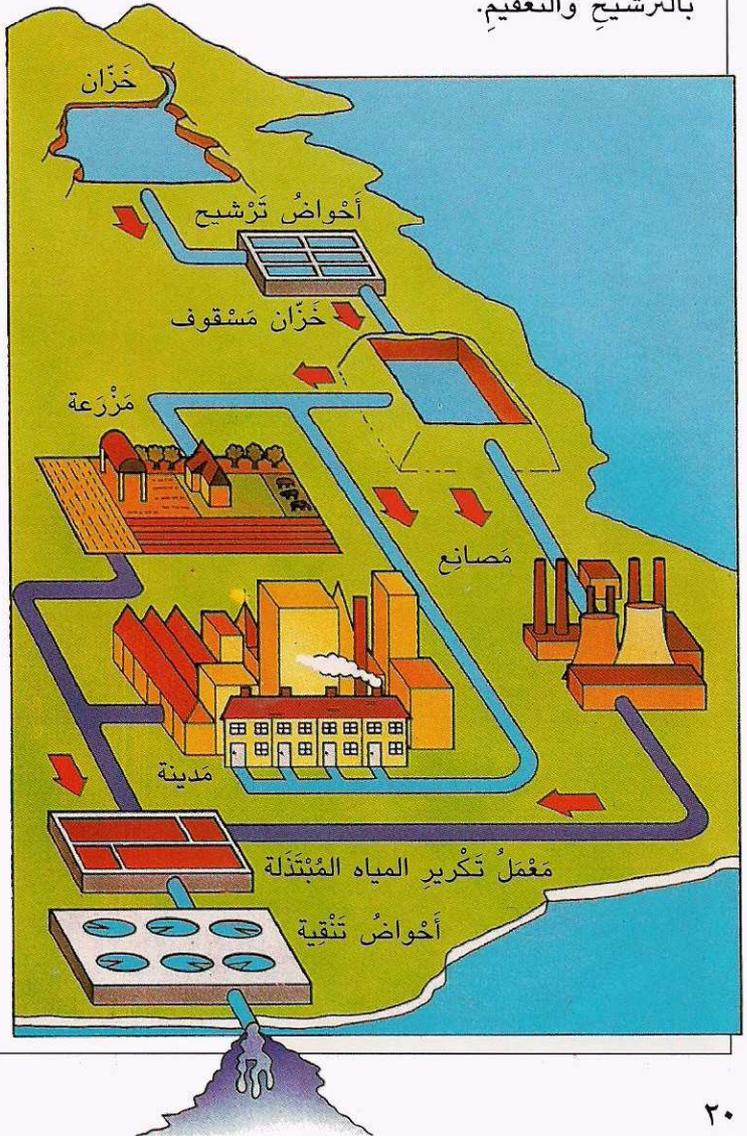
خَزَاناتِ ماءٍ

يُسْتَخْدَمُ العديدُ منَ البحيراتِ الطبيعيَّةِ، كهذه البحيرةِ الجبليَّةِ الصَّغيرةِ في بريطانيا (أغلاه)، خَزَاناتٍ للماءِ. ماءُ المطرِ يُغذِّي البحيرةَ، لكنَّ الماءَ المسحوبَ منها لا يكونُ صالحًا للشُّربِ إلاَّ بعدَ تنقيتهِ بالترشيحِ والتعقيمِ.

ماء

ماء للاستعمال

الماءُ الذي نَشْرَبُهُ ونَعْتَسِلُ به وحتى ذلك الذي نَسْتَخْدِمُهُ في حماماتنا يَبْغِي أن يُعالَجَ أوْلاً لجعلِهِ نظيفاً صالحاً للاستعمالِ اليوميِّ. يُرَشَّحُ الماءُ أوْلاً لإزالةِ الحُتاتِ منه ثم يُعقَّمُ للقضاءِ على البكتيريا الناقلةِ للأمراضِ. يُحوَّلُ الماءُ بعدَ مُعالجتهِ إلى خَزَانٍ مَسْقُوفٍ أو يُضخُّ إلى مَحطَّةِ تُوْزيعِ الخَزَاناتِ هي لتأمينِ مَوْرِدٍ مُتواصِلٍ للماءِ خصوصاً في مواسمِ الجفافِ. يُضخُّ الماءُ منَ الخَزَانِ عبرَ شبكةٍ منَ الأنابيبِ المُمْتدَّةِ تحتِ الأرضِ، ومنها إلى المَنازِلِ والمصانعِ. يُضخُّ الماءُ بضعطٍ كبيرٍ بحيثِ يَصِلُ إلى كُلِّ حَنَاقِيَّةِ (صُنْبُورٍ). وفي بعضِ البلدانِ تُنقَلُ المياهُ المُبتدلةُ عبرَ مجاريهِ إلى مَصْنَعِ تَكَريرِ حيثِ تجري تنقيتها قبلِ إعادتها إلى الأنهارِ.



نظرة فاحصة

- المشي فوق الماء

كانت الجسور الأولى في الغالب مبنية من جذوع الأشجار أو سوق النباتات المعترشة تمّدت مستعرضة فوق الجداول أو الأنهار. بنى البابليون أول جسر مذكور في التاريخ في العام ٢٢٠٠ ق.م. اليوم تصمّم جسور متطورة تستخدم فيها أحدث المواد وآخر ما توصلت إليه التكنولوجيا العصرية، مثل ذلك جسر مدينة لندن المبنى على نهر التيمز (إلى اليسار).



أهوسة

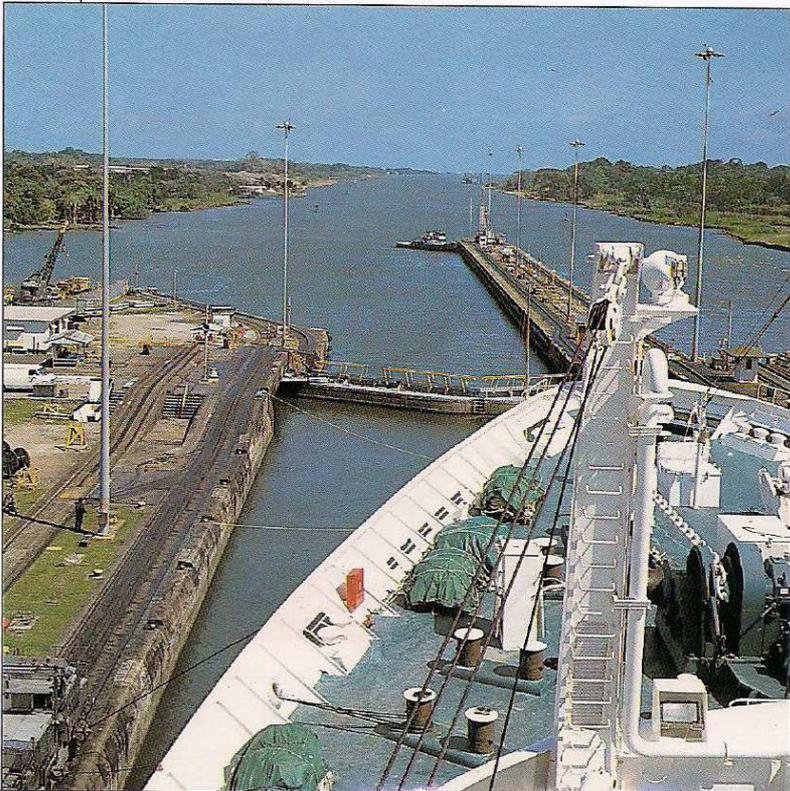
للتغلب على تغيّر مستوى الإنحدار في قنال المطلوب أو تخفيضها. يتألف هويس جاتن عبر قناة ينما (أدناه) من ثلاثة أزواج من عرّف الخرسانة المسلحة ترفع السفن أو تخفيضها مسافة ٢٦م إذ تعبر إلى أو من بحيرة جاتن في طريقها من المحيط الأطلنطي أو المحيط الباسيفيكي.

والمواصلات



القنالات

في الثمانينات من القرن التاسع عشر، وتلبية لحاجات التجارة، شقّت قنوات اصطناعية تصل بين الأنهار والبحيرات (أغلاه). تكون القنوات في الغالب طويلة ومستقيمة - مما يجعلها مثالية لعبور السفن الضخمة. تُبنى القنالات، مثل قناة السويس، لتصل بين المسالك البحرية الرئيسية.



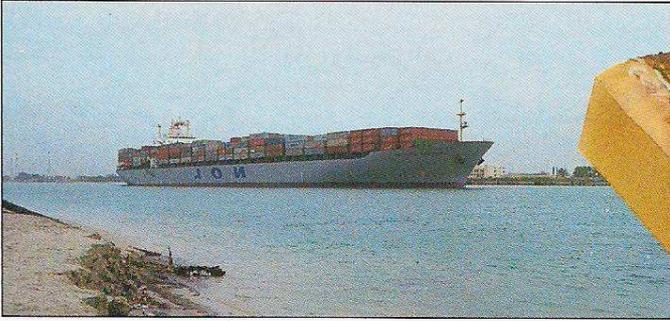
فَيضانات مُفيدة

تَقِيضُ بَعْضُ الأَنْهَارِ سَنَوِيًّا فِي مَوَاسِمٍ مُعَيَّنَةٍ. لَيْسَتْ الفَيضاناتُ دَائِمًا سَيِّئَةً. فَمِياهُ الفَيضَانِ تَتْرُكُ وراءَها رُسَابَةً غَنِيَّةً بِالموادِّ العَضَوِيَّةِ المَعْدِنِيَّةِ، فَتَجْعَلُ التُّرْبَةَ خِصْبَةً وَمِثَالِيَّةً لِرِزْقِ المَحاصِيلِ. المَزَارِعُونَ فِي سُهولِ دِلْتا نَهْرِ المِكونغِ فِي قِيتنامِ وَنَهْرِ الغانجِ فِي الهِنْدِ يَبْنُونَ حَوَاجِزَ لِإِبْقَاءِ المَرَزَاتِ (حُقُولِ الرِّزِّ) مَغْمُورَةً بِالمِياهِ عَلى نَحْوِ دَائِمٍ. وَهَذَا يَضْمَنُ مَوَاسِمَ نَاجِحَةً.

نَشَأَتِ الحَضاراتُ الأُولى وَازْدَهَرَتْ فِي مَناطِقِ أَوْدِيَةِ نَهْرِيَّةٍ مِثْلِ وادِي نَهْرِ النِّيلِ فِي مِصرِ وَوادي الهِنْدوسِ فِي الهِنْدِ وَباكِستانِ. الأَنْهَارُ مَصْدَرٌ لِلماءِ اللّازِمِ لِلرِّيِّ، وَمِياهُ الفَيضاناتِ تُرَسِّبُ المَوادَّ الغَنِيَّةَ الَّتِي تَجْعَلُ التُّرْبَةَ خِصْبَةً. وَلقدِ نَشَأَتِ القُرى وَالمُدُنُ فِي الغالِبِ حَولِ الأَنْهَارِ لِتَكونَ المُجتمعاتُ قَريبةً مِن مَوارِدِ الغِذاءِ الزَّراعيَّةِ. وَالأَنْهَارُ ضَروريَّةٌ أَيْضًا لِلمَواصلاتِ وَلنَقْلِ المَحاصِيلِ بَينَ أسواقِ المُدُنِ المُخْتلِفةِ.



التَّجَارَةُ



المَواصلاتِ

تَنْقُلُ سُفنُ السَّحْنِ وَمَراكِبُ الصَّنَدَلِ والقَوارِبُ البَضائعَ عَبرَ أنْهارِ العالَمِ وَبُحيرائِهِ. لَقَدِ كانَتِ القَوارِبُ الأُولى فِي الغالِبِ مَصنُوعَةً مِن جُذوعِ الأشجارِ المُجَوَّفَةِ أو كانَتِ أَطَوافًا. كانَ المِصرِيُّونَ القَدامى فِي العامِ ٥٠٠٠ ق.م. يَسْتخدِمُونَ الأَطَوافَ لِلإِنْتقالِ فِي نَهْرِ النِّيلِ. اليَومَ تَجُوبُ البِحارَ والمُحيطاتِ نَاقِلاتٌ ضَخْمَةٌ لِلمُستَوعَباتِ مَصنُوعَةٌ مِنَ الفِولادِ (أَعْلان).

تُصَبِّحُ التُّرْبَةُ بِغَيرِ مِياهِ الفَيضَانِ السَّنَوِيِّ مِنَ الجِفافِ بِحَيْثُ لا تَعُودُ صالِحَةً لِزِراعَةِ المَحاصِيلِ.

الرُّسَابَةُ الخِصْبَةُ الجَدِيدَةُ الَّتِي يُخَلِّفُها الفَيضَانُ السَّنَوِيُّ تَسْمَحُ لِلمَحاصِيلِ بِالنُّمُوِّ سَنَوِيًّا دُونَ اسْتِنفادِ التُّرْبَةِ.



نَظْرَةٌ فَاحِصَةٌ

- خَسَائِرُ جَسِيمَةٌ

أَدَّى فَيْضَانُ نَهْرِ أُوْدَيْنَ فِي الْعَامِ ١٩٩٧ إِلَى خَسَائِرِ جَسِيمَةٍ فِي مَنَاطِقَ وَاسِعَةٍ مِنْ أُوْرُوْبَا الشَّرْقِيَّةِ وَخُصُوصًا فِي بُولَنْدَا وَالْمَنَاطِقِ الشَّرْقِيَّةِ مِنْ أَلْمَانِيَا (إِلَى الْيَسَارِ). الْفَيْضَانَاتُ الَّتِي تَكُونُ بِهَذِهِ الْقُوَّةِ تَقْطَعُ الْإِتِّصَالَاتِ وَخُطُوطَ الطَّاقَةِ وَقَدْ تَفَجَّرَ خُطُوطُ الْغَازِ الرَّئِيسِيَّةِ مُسَبِّبَةً الْحَرَائِقَ. وَقَدْ يَسْتَعْرِقُ تَصْلِيحُ مَا تَخَرَّبَ سَنَوَاتٍ وَيُكَلِّفُ الْمَلَايِينَ.



قَدْ يَحْدُثُ الْفَيْضَانُ بَعْدَ هُطُولِ
أَمْطَارٍ غَزِيرَةٍ، فَتَنْتَشِعُ الْأَرْضُ
فِي وَقْتٍ قَصِيرٍ بِالْمَاءِ وَلَا تَعُودُ
قَادِرَةً عَلَى امْتِصَاصِ الْمَرِيدِ.

جَبَافٌ شَدِيدٌ

وَقَدْ يَحْدُثُ الْفَيْضَانُ إِذَا
تَرَاكَمَتْ مَوَادٌّ حَوْلَ جِسْرِ أَوْ
حَاجِزٍ رَمْلِيٍّ فَتَمْنَعُ تَدْفُقَ الْمَاءِ.

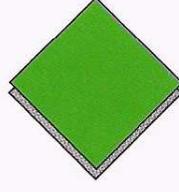
الْجَلِيدُ وَالثَّلُوجُ الَّتِي تَتْرَاكُمُ فَوْقَ الْجِبَالِ شِتَاءً قَدْ تَذَوَّبَ فِي
الرَّبِيعِ فِي وَقْتٍ قَصِيرٍ مَعَ ارْتِفَاعِ الْحَرَارَةِ. وَيَسَبِّبُ
الْإِرْدِيَادُ الْمُفَاجِئُ فِي كَمِّيَّةِ الْمِيَاهِ بِفَيْضَانَاتِ الْأَنْهَارِ.

بِجَرَيَانِ كَمِّيَّاتٍ مِنَ الْمِيَاهِ أَكْبَرَ مِمَّا تَقْدِرُ الْأَرْضُ عَلَى
امْتِصَاصِهِ. وَفِي الْمُنَاحَاتِ الْمَدَارِيَّةِ، سُقُوطُ الْأَمْطَارِ
لِفَتْرَاتٍ قَصِيرَةٍ وَلَكِنْ عَلَى نَحْوِ غَزِيرٍ قَدْ يَتَسَبَّبُ أَيْضًا
بِفَيْضَانَاتٍ. فِي جَنُوبِ آسِيَا، تَجَلِبُّ الرِّيَاحُ الْمَوْسِمِيَّةُ
أَمْطَارًا غَزِيرَةً تَسَبِّبُ فِي الْعَالِبِ بِفَيْضَانَاتٍ.

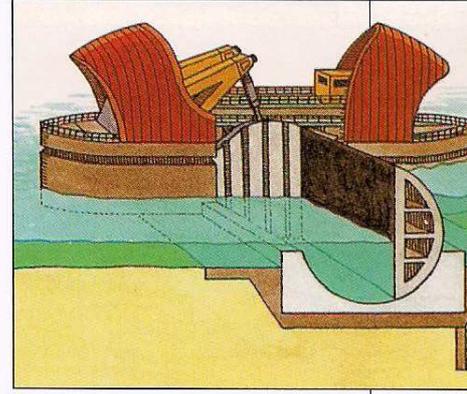
الْفَيْضَانُ

فِي الْمُنَاحَاتِ الْمُعْتَدِلَةِ، يَفِيضُ الْعَدِيدُ مِنَ الْأَنْهَارِ مَرَّةً
وَاحِدَةً عَلَى الْأَقَلِّ فِي السَّنَةِ. فَالطَّقْسُ الدَّافِئُ فِي الرَّبِيعِ
يُذِيبُ الثَّلُوجَ الْمُتْرَاكِمَةَ فِي الْجِبَالِ الْمُحِيطَةِ، مِمَّا يَتَسَبَّبُ

الأنهارُ مصدرٌ أساسيٌّ من مصادرِ الماءِ لكن
يَصُعبُ أحيانًا التَّنْبُّؤُ بما يكونُ منها. المُجتمعاتُ



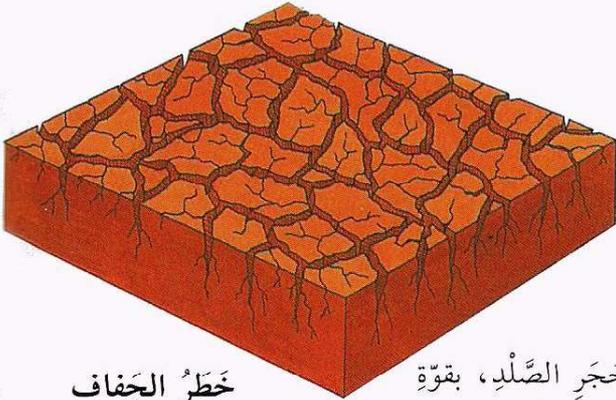
التي تَعْتَمِدُ على الأنهارِ في حياتِها قد تَتَسَبَّبُ
الأنهارُ بدمارِها. إذا حَدَثَ في الطَّقْسِ جَفَافٌ، تَجِفُّ الأنهارُ،
وإذا تَساقَطَتِ أمطارٌ غزيرةٌ، يكونُ خَوْفٌ من فيضاناتٍ تُدمِّرُ



المَحاصيلَ والبُيوتَ. عندما فاضَ النهرُ
الأصْفَرُ في الصينِ في العامِ ١٨٨٧، قُتِلَ ما
يزيدُ على مليوني شَخْصٍ ودُمِّرَت ٢٠٠٠ بَلدَةً
ومدينةً.

حاجزُ نهرِ التَّيْمَزِ
قد تَتَسَبَّبُ العواصِفُ بارتفاعِ مُستوى مياهِ البحرِ.
وتَنَدْفَعُ مياهُ البحرِ عِنْدئذٍ صُعودًا في مَصابِّ الأنهارِ.
وقد يَنْتِجُ عن ذلك أن تَفِيضَ مياهُ الأنهارِ وتَغْمُرَ
الأرضَ حولها. لذلك بُنِيَتْ قُرْبَ المَصابِّ الخَلِيجِيَّةِ
أحيانًا حواجزٌ لمنعِ حُدوثِ فيضانٍ. تُغْلَقُ بواباتُ
حاجزِ الفَيْضانِ على نهرِ التَّيْمَزِ (أعلاه) لمنعِ مياهِ
البحرِ المُرتَفِعَةِ من إغراقِ المدينة.

أمطار غزيرة،



خَطَرُ الجَفَافِ

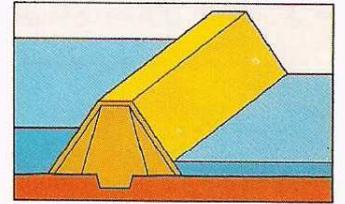
يَتَسَبَّبُ انْقِطَاعُ الأمطارِ أو
نُدْرَتُها لمدَّةٍ طويلةٍ بالجَفَافِ.
تَجِفُّ الأنهارُ والبُحيراتُ
وتذوي البُنباتاتُ إذ تَجِفُّ
التُّربةُ وتَنشَقُّ (أعلاه). وقد
تُعاني المُجتمعاتُ نتيجةً لذلك
من نَقْصٍ في الماءِ والمَوادِّ
الغِذائيَّةِ الصُّروريَّةِ.

السُّدود

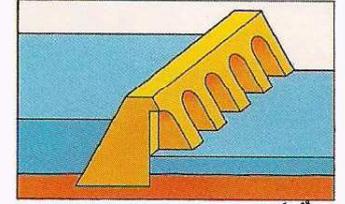
السُّدُّ حاجزٌ على نهرٍ يُوقِفُ تَدفُّقَ
الماءِ. يُساعدُ السُّدُّ على مَنعِ
الفيضانِ ويَمونُ الخزانَ أو البُحيرةَ
بالماءِ. يَتَوَقَّفُ نَوْعُ السُّدِّ (إلى
اليَمين) على طبيعةِ الأرضِ. يُوقِفُ

السُّدُّ الثَّقاليُّ الماءَ، وهو مَبنيٌّ من الحَجَرِ الصَّلْدِ، بقوَّةِ
حَجْمِهِ وثِقَلِهِ. يُسْتخدَمُ السُّدُّ الدِّعاميُّ، وهو المَدعومُ من
وراءِ وَجْهِ السُّدِّ، عندما يُحتاجُ إلى سَدِّ طويلٍ مُستقيمٍ.
السُّدُّ القَوْسيُّ يُبنى على الأنهارِ ذاتِ الضَّفافِ العاليةِ أو
عبر الأودِيَةِ العميقةِ الضَّيِّقَةِ. وللسُّدِّ الكابوليِّ حاجزٌ
خَرَسانيٌّ رقيقٌ مَقوَّى بِقُضبانٍ مَعْدنيَّةٍ ثَقيلةٍ. لكنَّ الماءَ
ثَقيلٌ، وإذا انفَجَرَ سَدُّ، تَجَلُّ كارثةٌ.

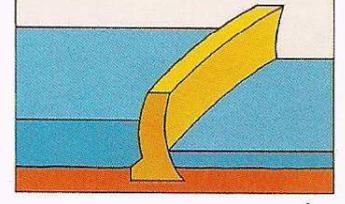
سَدُّ ثِقاليِّ



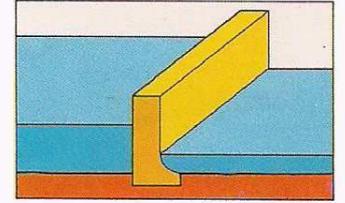
سَدُّ دِعاميِّ



سَدُّ قَوْسيِّ



سَدُّ كابوليِّ



نظرة فاحصة

- الحُموم العالمي

يَعْتَقِدُ بَعْضُ الْعُلَمَاءِ أَنَّ حَرَارَةَ الْأَرْضِ فِي ارْتِفَاعِ سَبَبِ ارْتِفَاعِ مُسْتَوِيَاتِ غَازَاتِ مُعَيَّنَةٍ فِي جَوِّ الْأَرْضِ يَفْعَلُ التَّلَوُّثَ. قَدْ يَخْتَلِفُ أَثَرُ ذَلِكَ عَلَى الْمُنَاحِ بَيْنَ مَنطِقَةٍ وَأُخْرَى. لَعَلَّ بَعْضَ الْمَنَاطِقِ قَدْ أَخَذَتْ فِعْلًا تَمِيلُ إِلَى الْجَفَافِ، فَجَفَّتْ أَنْهَارُهَا، كَنَهْرِ فُروم (إلى اليسار) فِي غَلُوسْتِرْشايرِ.



بُحيرة حَامِضِيَّة

تَزِيدُ الْمُلَوِّثَاتُ فِي الْهَوَاءِ نِسْبَةَ الْحَامِضِيَّةِ الطَّبِيعِيَّةِ فِي الْهَوَاءِ. وَإِذَا يَسْقُطُ هَذَا الْمَطَرُ فِي الْأَنْهَارِ وَالْبُحَيْرَاتِ يَجْعَلُهَا أَكْثَرَ حَامِضِيَّةً. وَلِهَذَا تَأْتِي سَيِّئٌ عَلَى النَّبَاتَاتِ وَالْحَشْرَاتِ الَّتِي تَعِيشُ فِي الْمَاءِ وَحَوْلَهُ (أَذْنَاهُ) وَهُوَ يَعْطِلُ السَّلْسِلَةَ الْغِذَائِيَّةَ. السَّلْسِلَةُ الْغِذَائِيَّةُ هِيَ الطَّرِيقَةُ الطَّبِيعِيَّةُ الَّتِي تَعْتَمِدُ فِيهَا أَشْكَالُ الْحَيَاةِ الْمُخْتَلِفَةُ - مِنْ أَصْغَرِ بَكْتِيرِيَا إِلَى الْإِنْسَانِ - عَلَى بَعْضِهَا الْبَعْضَ كَمَصْدَرٍ لِلغِذَاءِ فِي دَوْرَةٍ مُتَوَاصِلَةٍ. إِنَّ لَتَعْطِيلِ هَذَا النِّظَامِ الطَّبِيعِيِّ أَثَرًا خَطِيرًا، فَهُوَ يَحْرِمُ الْحَشْرَاتِ وَالْأَسْمَاكَ وَالطُّيُورَ وَغَيْرَهَا مِنَ الْحَيَوَانَاتِ وَيَحْرِمُ الْإِنْسَانَ مِنَ الْمَوَارِدِ الْغِذَائِيَّةِ الطَّبِيعِيَّةِ.

التَّلَوُّثُ



بُحيرة حَامِضِيَّة

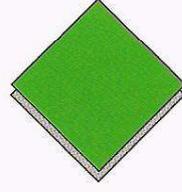
تَحْتَوِي عَلَى قَلَّةٍ مِنْ أَنْوَاعِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ الْقَادِرَةِ عَلَى الْبَقَاءِ فِي وَسْطِ حَامِضِي

بُحيرة سَلِيمَةٍ

تَحْتَوِي عَلَى كَائِنَاتِ حَيَّةٍ مُتَنَوِّعَةٍ



يُصْرَفُ الكَثِيرُ مِنَ الوَقْتِ وَالْمَالِ لِمُحَاوَلَةِ تَأْمِينِ
مُورِدِ مُتَوَاصِلٍ مِنَ المَاءِ العَذْبِ عَن طَرِيقِ وَسَائِلِ
الرِّيِّ وَبِنَاءِ السُّدُودِ وَخَزَانَاتِ المِيَاهِ. وَقَدْ بَدَأَتْ
البُلْدَانُ المُتَطَوِّرَةُ تُوجِّهُ اِهْتِمَامَهَا لِلحِفَافِ عَلَى الأَنْهَارِ
والبَحِيرَاتِ وَالبِحَارِ فِي مَنَآئِ مِنَ التَّلَوُّثِ الصَّنَاعِيِّ وَالبَشْرِيِّ.
أَمَّا فِي البُلْدَانِ النَّامِيَةِ فَلَا يَتَوَفَّرُ مِنَ المَالِ مَا يَكْفِي لِلقيامِ
بِإِجْرَاءَاتِ حِمَايَةِ البِيئَةِ.



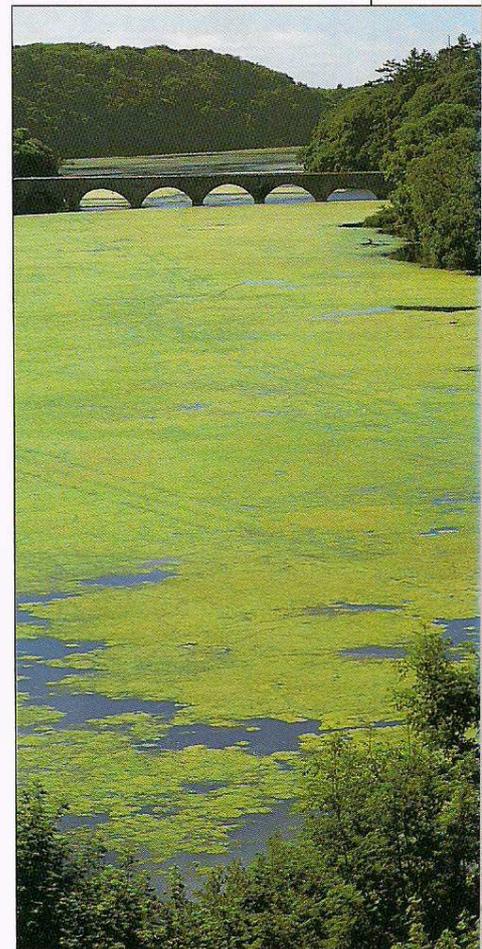
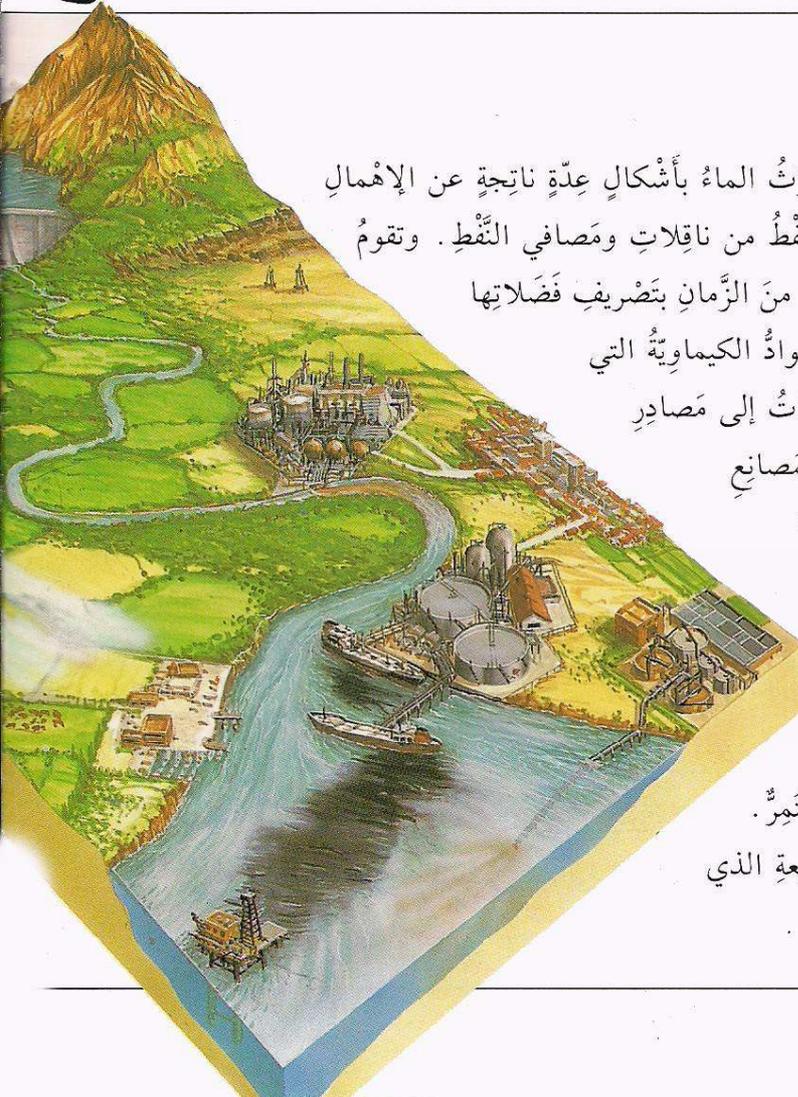
سُمُومٌ مُلَوَّنَةٌ

عند تَصْرِيْفِ الفَضَلَاتِ فِي
المِيَاهِ، يُسْتَهْلَكُ جَانِبٌ مِنَ
الأُكْسِجِينِ المُوجُودِ فِي المَاءِ فِي
عَمَلِيَّةِ تَحْلِيلِ المُلَوَّنَاتِ. يُؤَدِّي
ذَلِكَ إِلَى جِرْمَانِ الحَيَوَانَاتِ
والبَنَابَاتِ المَائِيَّةِ مِنْ مُورِدِهَا
الحَيَوِيِّ مِنَ الأُكْسِجِينِ. وَقَدْ
تَسَبَّبَ المَوَادُّ الكِيمَاوِيَّةُ الَّتِي
تُصْرَفُ فِي المَاءِ بِنُموٍّ سَرِيعٍ
لِلطَّحَالِبِ الَّتِي تُغَطِّي سَطْحَ
المَاءِ بِطَبَقَةٍ خَضْرَاءَ كَثِيفَةٍ
عَازِلَةٍ (أَدْنَاهُ). وَقَدْ يَتَسَبَّبُ
ذَلِكَ «بِحَنْقِ» النَّهْرِ وَالإِخْلَالِ
بِالنَّوَازِنِ الطَّبِيعِيِّ لِلحَيَاةِ فِي
المَاءِ وَعَلَى اليَابِسَةِ.

خَطَرٌ

أَسْبَابُ التَّلَوُّثِ

فِي عَالَمِنَا المُعَاصِرِ، يَتَلَوَّثُ المَاءُ بِأَشْكَالٍ عِدَّةٍ نَاتِجَةٍ عَنِ الإِهْمَالِ
(إِلَى الِيسَارِ). يَتَسَرَّبُ التَّفَطُّ مِنْ نَاقِلَاتِ وَمَصَافِي التَّفَطِّ. وَتَقُومُ
المَصَانِعُ مِنْ أَكْثَرِ مِنْ قَرْنٍ مِنَ الزَّمَانِ بِتَصْرِيْفِ فَضَلَاتِهَا
فِي الأَنْهَارِ. وَتَسَرَّبُ المَوَادُّ الكِيمَاوِيَّةُ الَّتِي
تَحْتَوِيهَا الأَسْمِدَةُ وَالمُبيدَاتُ إِلَى مَصَادِرِ
المِيَاهِ. وَتَضَخُّ مَدَاخِنُ المَصَانِعِ
وَعَوَادِمُ السِّيَّارَاتِ غَازَاتِهَا
السَّامَةَ فِي الجَوِّ مُسَبِّبَةً
المَطَرَ الحَامِضِيَّ.
بُلْدَانٌ عَدِيدَةٌ سَنَّتْ
قَوَانِينَ لِلسَّيْطِرَةِ عَلَى هَذَا
الوَضْعِ، لَكِنِ التَّلَوُّثُ مُسْتَمِرٌّ.
التَّلَوُّثُ يُعْطِلُ تَوَازِنَ الطَّبِيعَةِ الَّتِي
نَعْتَمِدُ عَلَيْهِ فِي بَقَائِنَا.





نظرة فاحصة

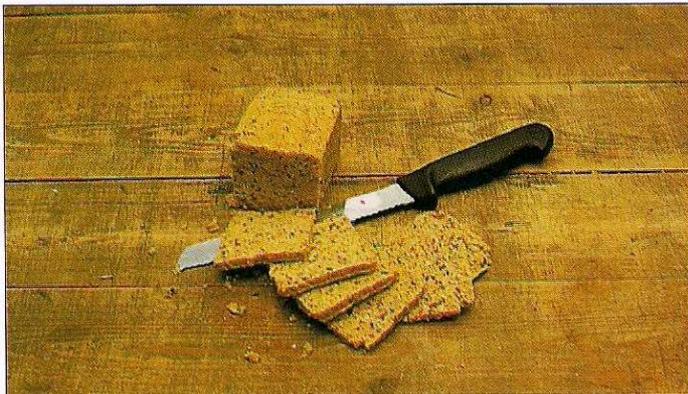
- ثمن باهظ

إنَّ الخُطَطَ المَوْضوعَةَ لبناءِ شَبَكَةِ مِنَ المَمَرَّاتِ المائِيَّةِ طولها ٣٠٠٠ كيلومتر وتُصَلُّ بين نَهْرِي توكاتين وأراغواي في الأمازون ستكون مُفيدَةً للصَّناعةِ لكنَّها ستتركُ أثرًا فادِحًا على حياة ٦٠٠٠ نَسْمَةٍ من هنود تلك المِنطَقةِ. عليهم أن يتركوا أرضَ أجدادِهِم ويبحثوا عن حياةٍ جديدةٍ في مكانٍ آخر.

التحديات

في البلدان المتطورة يُستخدَمُ الشَّخْصُ الواحدُ من الماءِ ما

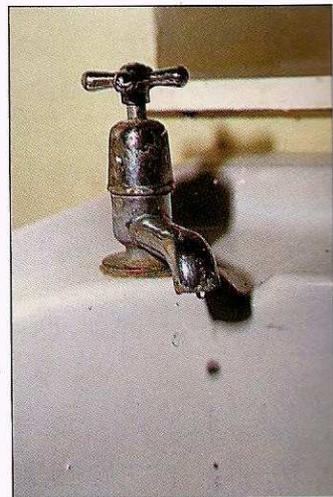
مُعدَّلُه ٢٦٠ لترًا في اليوم. من تلك الكَمِّيَّةِ يُستخدَمُ ١٠ لتراتٍ لكَسْحِ المِرْحاضِ، و ٨٠ لترًا لِحَوْضِ الإِسْتِحْمامِ و ٣٠ لترًا للدُّوشِ الواحدِ. وقد يُدهِشُنَا أن نَعْرِفَ أن زَرْعَ قَمْحٍ رَغيفٍ إِفْرَنْجِيٍّ واحدٍ يَلزَمُه ٤٣٥ لترًا من الماءِ (أدناه). في البلدانِ النَّامِيَّةِ تَصْعُبُ السَّيْطِرةُ على التَّلَوُّثِ لِإرتِفاعِ التَّكْلِيفَةِ، ولا يزالُ العَديدُ منَ النَّاسِ هناكِ يَسْتخدِمونَ مياهاً غيرَ مُكَرَّرَةٍ تَحْمِلُ أنواعًا منَ البكتيريا الضَّارةِ. إنَّ الأمراضِ المُرتَبِطَةَ بالمياهِ الملوَّثةِ تَقْتُلُ ٢٥٠٠٠ طفلٍ كلَّ يومٍ. للتَّغْلِبِ على مُشْكِلةِ النِّقْصِ في المياهِ وتأثيراتِ التَّلَوُّثِ الضَّارةِ، يَلزَمُنَا أن نَعْتَنِي بالأنهارِ والبَحْيراتِ وأن نُطَوِّرَ وسائلَ أَفْضَلَ لِتَحْلِيَةِ مياهِ البَحْرِ.



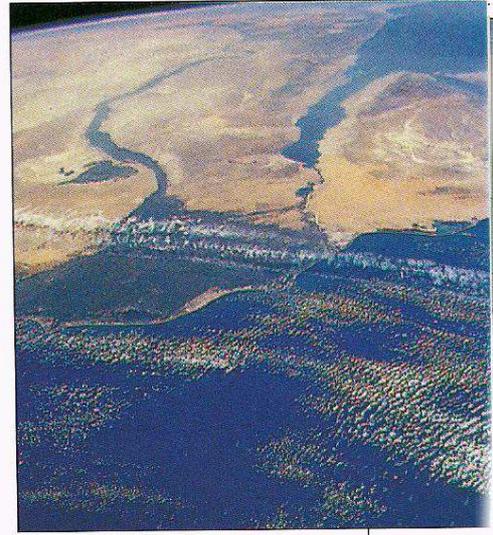
المستقبل

هدر المياه

كثيرًا ما يبدو الماءُ وَفيرًا في المَنازِلِ والمَصانِعِ حيثِ يَصِلُها بواسطةِ الأنابيبِ. وَيَميلُ المرءُ عِنْدَئِذٍ إلى اسْتِسهالِ هَدْرِ الماءِ، كأن تُتركَ حَنَفِيَّةُ الماءِ مَفْتُوحَةً في أَثناءِ تَنْظِيفِ الأَسنانِ. يَنْبَغِي أن نَهْتَمَّ بِصيانةِ التَّمديداتِ المائِيَّةِ ونَمْنَعُ عنها التَّسَرُّبَ (إلى اليمين). إنَّ حَنَفِيَّةَ ماءٍ واحدةً يَتَسَرَّبُ ماوُها يُمكنُ أن تَهْدِرَ في السَّنَةِ ما يوازي كَمِّيَّةَ الماءِ التي نَسْتَهْلِكُها في ٤٠٠ مرَّةٍ نَسْتَحِمُ فيها. وقد تَسْتَعْرِقُ عَوْدَةُ الماءِ عبرِ الدَّوْرَةِ المائِيَّةِ إلى مَصْدَرِهِ في النَّهْرِ سَنَوَاتٍ عِدَّةً.



تُرَوِّدُنَا الْأَنْهَارُ وَالْبُحَيْرَاتُ بِالْمَاءِ وَهِيَ كَذَلِكَ مَوْطِنُ
 لِكَائِنَاتِ حَيَّةٍ. لِكَمِّيَّةِ الْمَاءِ الَّتِي نَسْتَخْرِجُهَا مِنْهَا
 تَأْثِيرٌ عَلَى الْبَيْئَةِ. تَجْرِي الْأَنْهَارُ عَادَةً فِي أَرْضِي
 أَكْثَرَ مِنْ بَلَدٍ وَاحِدٍ. وَلَا تَتَفَقُّ الدُّوَلُ فِي كَثِيرٍ مِنَ الْأَحْيَانِ عَلَى
 الطَّرِيقَةِ الْفُضْلَى لِإِدَارَةِ مِيَاهِ تِلْكَ الْأَنْهَارِ بِحَيْثُ يُكْفَلُ اسْتِمْرَارُ
 مَوَارِدِهَا فِي الْحَاضِرِ وَالْمُسْتَقْبَلِ وَتُكْفَلُ حِمَايَةُ الْبَيْئَةِ.



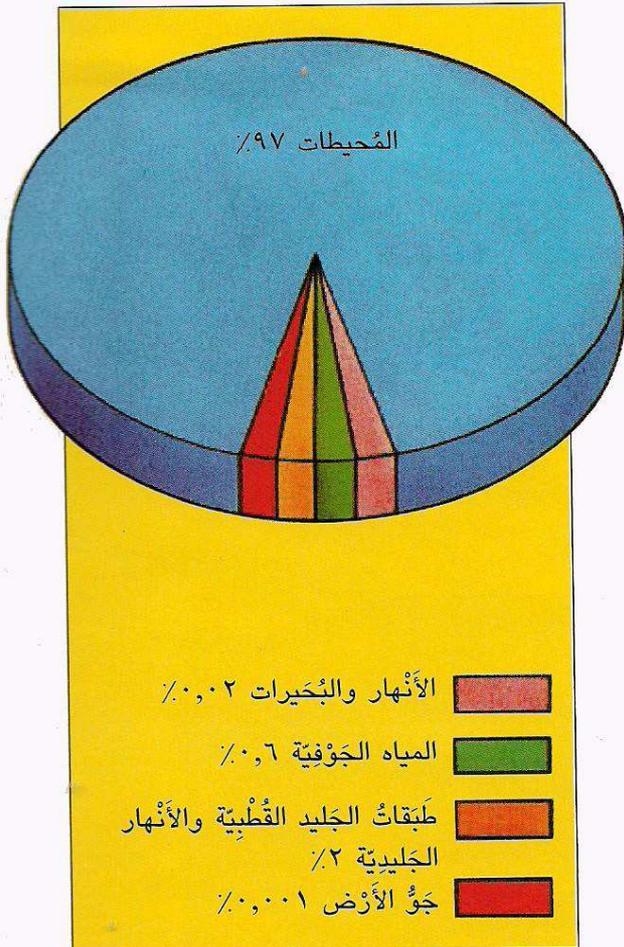
نزاعات المياه

منذ نشأت الحضارات،
 قامت بين البشر نزاعات
 على المياه. وإذا تزداد
 حاجتنا إلى المورد الحيوي،
 وإذا يؤثر تغير المناخ على
 ذلك المورد، قد تكون المياه
 في المستقبل سبباً للمزيد
 من النزاعات - وقد تقوم
 الحروب حَسْمًا لنزاعات
 على المياه لا نزاعات على
 الأرض.

إِسْتِشْرَاف

عَرَضٌ وَطَلَبٌ

تُعْطِي الْمِيَاهُ أَكْثَرَ مِنْ ٧٠ بِالْمِئَةِ
 مِنَ الْكُرَّةِ الْأَرْضِيَّةِ. يَعْتَقِدُ الْعَدِيدُ
 مِنَ الْعُلَمَاءِ أَنَّ التَّلَوُّثَ يُؤَثِّرُ فِي
 الْمُنَاخِ مُتَسَبِّبًا بِتَنَاقُصِ كَمِّيَّاتِ
 الْأَمْطَارِ الَّتِي تُغْذِي الْأَنْهَارَ
 وَالْبُحَيْرَاتِ، فِي أَمَاكِنَ عِدَّةٍ.
 مُعْظَمُ الْمَاءِ الْمُسْتَعْدَمُ فِي الْمَنَازِلِ
 وَالصَّنَاعَةِ يُمَكِّنُ تَكَرُّرَهُ وَإِعَادَتَهُ
 إِلَى الْأَنْهَارِ لِإِعَادَةِ اسْتِخْدَامِهِ. لَكِنِ
 الْمِيَاهُ الْمُسْتَعْدَمَةُ فِي الرَّيِّ غَيْرُ
 قَابِلَةٌ لِلِاسْتِعَادَةِ بِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ.
 وَهِيَ تَعُودُ عَبْرَ الدَّوْرَةِ الْمَائِيَّةِ. فِي
 أَسْتْرَالِيَا، حَيْثُ الْمُنَاخُ جَافٌ،
 يُسْتَعْدَمُ ٧٤ بِالْمِئَةِ مِنَ الْمَاءِ فِي
 الرَّيِّ.



تَحَات حَتَّ الْأَرْضِ بِفِعْلِ الْعَوَائِلِ الطَّبِيعِيَّةِ مِنْ مِيَاءٍ وَرِيَّاحٍ وَجَلِيدٍ.

صَخْرٌ مُنْفَذٌ صَخْرٌ يَسْمَحُ بِمُرُورِ الْمَاءِ عَبْرَهُ.

صَرَفٌ سَطْحِيٌّ مِيَاءُ الْأَمْطَارِ الَّتِي تَسِيحُ فَوْقَ الْأَرْضِ بَعِيدًا عَنْ مَوْضِعِ سُقُوطِهَا.

تَضْفِيرٌ يَحْدُثُ عِنْدَمَا يَنْشَعِبُ النَّهْرُ حَوْلَ رَوَاسِبِ رَمْلِيَّةٍ أَوْ حَصَوِيَّةٍ مُشَكَّلًا نَسَقًا أَشْبَهَ بِالشَّعْرِ الْمُضْفَرِ.

طَمِيٌّ حَبِيبَاتٌ نَاعِمَةٌ جَدًّا مِنَ الرُّسَابَةِ تَحْمِلُهَا مَعَهَا الْأَنْهَارُ وَتُرْسِبُهَا.

تَوْرِبِينَ (عَنْفَةً) صَفٌّ مِنَ الْأَرْبَاشِ حَوْلَ عَمُودِ إِدَارَةٍ يُمَكِّنُ تَدْوِيرَهَا بِالْمَاءِ أَوْ الْبُخَارِ أَوْ بِغَازَاتٍ أُخْرَى.

قُدْرَةٌ كَهْرْمَائِيَّةٌ (هَيْدْرُوكَهْرِبَائِيَّةٌ) الْكَهْرَبَاءُ الَّتِي تُؤَلِّدُهَا تُرْبِينَاتٌ يُسْعَلُهَا تَدْفُقُ الْمِيَاءَ.

حُمُومٌ عَالَمِيٌّ ارْتِفَاعٌ فِي مُعَدَّلِ حَرَارَةِ الْأَرْضِ تَنْسَبُ بِهِ زِيَادَةُ كَمِّيَّةِ ثَانِيِ أَكْسِيدِ الْكَرْبُونِ وَغَازَاتِ الدَّفِئَةِ الْأُخْرَى، مِمَّا يُؤَدِّي إِلَى اخْتِبَاسِ حَرَارَةِ الشَّمْسِ فِي جَوِّ الْأَرْضِ.

قَنَالٌ مَسَلَكٌ مَائِيٌّ اصْطِنَاعِيٌّ.

مُسْتَوَى الْمِيَاهِ الْجَوْفِيَّةِ الْمُسْتَوَى الَّذِي تَكُونُ عِنْدَهُ مِنْطَقَةٌ مِنْ بَاطِنِ الْأَرْضِ مُشْبَعَةٌ أَوْ مَمْلُوءَةٌ بِالْمَاءِ.

تَعْرِيفَات

مَنْبَعٌ مَصْدَرُ النَّهْرِ، سِوَاءَ أَكَانَ يَنْبُوعًا أَوْ بُحِيرَةً جَبَلِيَّةً أَوْ كَانَ نَاتِجًا عَنْ دَوْبَانِ نَهْرٍ جَلِيدِيٍّ.

خَزَانٌ بُحِيرَةٌ طَبِيعِيَّةٌ أَوْ اصْطِنَاعِيَّةٌ كَبِيرَةٌ تُسْتَخْدَمُ لِخَزَنِ الْمَاءِ لِاسْتِعْمَالِهِ فِي الشَّرْبِ وَفِي الْحَاجَاتِ الْيَوْمِيَّةِ وَالْأَعْرَاضِ الصَّنَاعِيَّةِ وَالزَّرَاعَةِ وَتَوَلِيدِ الْكَهْرَبَاءِ.

مُنْعَطَفٌ الْتَوَاءٌ طَبِيعِيٌّ فِي مَجْرَى النَّهْرِ، وَيَحْدُثُ عَادَةً فِي وَسْطِ الْمَجْرَى.

دَلْتَا مِنْطَقَةٌ مَرْوَجِيَّةٌ رُسَابِيَّةٌ عِنْدَ مَصَبِّ نَهْرٍ، تَنْسَبُ عَادَةً بِشَعْبِ النَّهْرِ إِلَى أَفْنِيَّةٍ صَغِيرَةٍ.

مِيَاهُ جَوْفِيَّةٌ الْمِيَاهُ الَّتِي تَكُونُ فِي التُّرْبَةِ وَفِي شُقُوقِ وَتَجَاوِيفِ تَحْتَ الْأَرْضِ.

رَافِدٌ نَهْرٌ أَوْ جَدْوَلٌ يَرْفِدُ نَهْرًا أَوْ بُحِيرَةً.

نَهْرٌ جَلِيدِيٌّ كُتْلَةٌ مِنَ الْجَلِيدِ تَشَكَّلَتْ فِي أَرْضٍ عَالِيَةٍ بِفِعْلِ تَرَاكُمِ التَّلُوجِ.

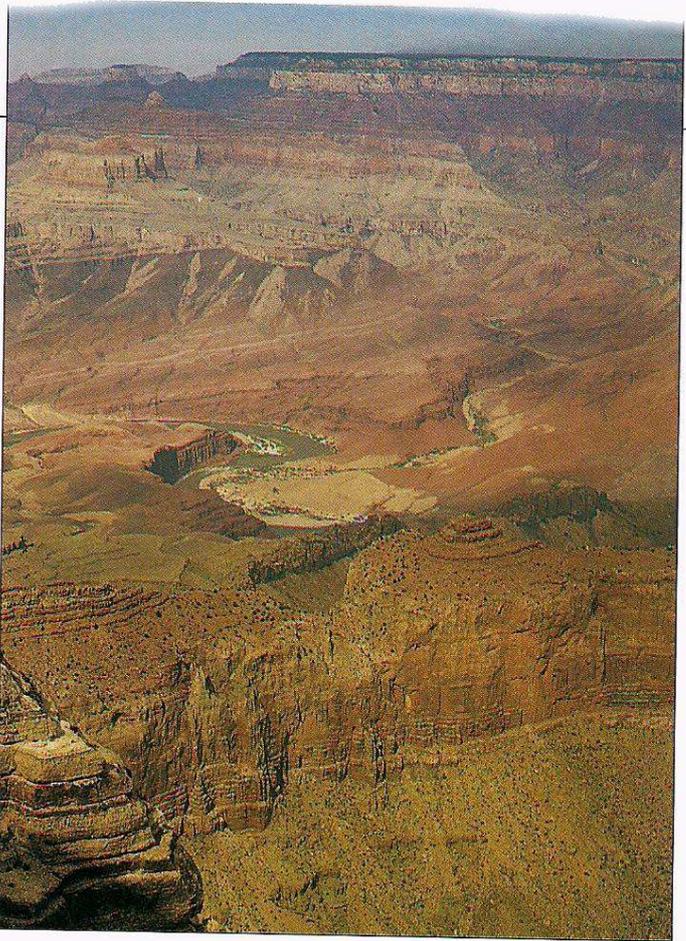
رُسَابَةٌ جُسَيْمَاتٌ مِنَ الصَّخْرِ وَالرَّمْلِ وَالتُّرْبَةِ تَحْمِلُهَا الْأَنْهَارُ مَعَهَا ثُمَّ تُرْسِبُهَا.

هَوَيْسٌ عُرْفَةٌ ذَاتُ أَبْوَابٍ فِي كَيْلَا طَرَفَيْهَا تُبْنَى عَلَى نَهْرٍ أَوْ قَنَاقَةٍ. يُمَكِّنُ تَغْيِيرَ مُسْتَوَى الْمَاءِ فِي الْعُرْفَةِ لِرَفْعِ السُّفْنِ أَوْ خَفْضِهَا إِذْ تَمُرُّ فِي مَمَرٍ مَائِيٍّ ذِي مُسْتَوِيَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ.

رَبِيٌّ نَقْلُ الْمِيَاهِ إِلَى مَنَاطِقَ جَافَةٍ بِوَاسِطَةِ قَنَوَاتِ اصْطِنَاعِيَّةٍ أَوْ أَنْبِيَبٍ أَوْ مِرْشَآتٍ لَرَبِيِّ الْمَحَاصِيلِ.

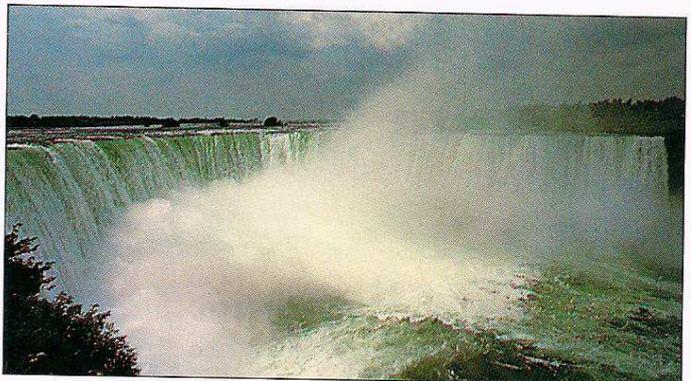
مَطَرٌ حَامِضِيٌّ مَطَرٌ تَزِيدُ فِيهِ نِسْبَةُ الْحَامِضِيَّةِ عَنِ الْمَعْدَلِ الطَّبِيعِيِّ بِفِعْلِ الْمَوَادِّ الْكِيمَاوِيَّةِ الَّتِي تَحْتَوِيهَا مُبْتَعَنَاتُ عَوَادِمِ السِّيَّارَاتِ وَمَدَاخِنِ الْمَصَانِعِ.

سَهْلٌ فَيْضِيٌّ مِنْطَقَةٌ عَرِيضَةٌ مُنْبَسِطَةٌ عَلَى أَيِّ مِنْ جَانِبِي الْمَجْرَى السُّفْلِيِّ لِلنَّهْرِ، تَتْرُكُ فِيهَا مِيَاهُ الْفَيْضَانِ رُسَابَاتِهَا.



حقائق مذهشة

أخدودُ جرانْد كانيون (أعلاه) في ولاية أريزونا الأمريكية في الولايات المتحدة الأمريكية، يبلُغ طوله ٣٤٩ كم ويتراوح عَرْضُهُ بين ٦ و ٢٠ كم ويصل عمقُهُ إلى ١,٦ كم. هذا الأخدود الذي حفَرَهُ نَهْرُ كولورادو في الصخرِ عبر ملايين السنين هو أكبرُ أخدودٍ في العالمِ.



تشكَّلت شلالات نياغرا بعد العصر الجليدي الأخير.

إنَّ جُدْرانَ أخدودِ جرانْد كانيون أشبهَ بِمَقَطَعِ مُسْتَعْرِضٍ عبر الرَّمَنِ.

شلالات الملاك في فنزويلا تسقط من علو ٩٧٩ م وهي بذلك أعلى شلالات في العالمِ.

يحملُ نَهْرُ الأمازون في جنوب أميركا من الماء أكثر مما يحملهُ أيُّ نَهْرٍ آخر في العالمِ وأكثر مما تحمله أنهارُ الميسيسيبي والنيل ونَهْرُ يَنْغْتسي مُجمِعةً. فهو يحملُ خُمسَ الماء العذب في العالمِ.

القولغا أطول نَهْرٍ في أوروبا، وهو يَقْطَعُ مسافة ٣٥٣١ كم ويصبُّ في بحرِ قزوين.

بحر قزوين أضخم بحيرة طبيعية في العالمِ، وهي تُغطِّي مساحة ٣٧٢ ٠٠٠ كم^٢.

نَهْرُ يَنْغْتسي في الصين تصبُّ مياهه في البحر بمعدل ١٢٧ مليون لتر في الثانية. عندما يحدث فيضان رئيسي قد تتضاعف تلك الكمية. وقد يُعطِّي الفيضان مساحة ١٨٠ ٠٠٠ كم^٢.



قد تكونُ أعماقُ بحيرة لوك نس المُعْتَمَة موطنًا لوخس قديم.

يَجْرِي نَهْرُ النيل مسافة ٦٦٧١ كم في منطقتي شمال شرق إفريقيا. وهو بذلك أطول نَهْرٍ في العالمِ. أخفضُ بحيرة في العالمِ هي البحر الميت على الحدود بين الأردن وفلسطين، وتتنخفض عن سطح البحر مسافة ٣٩٢ م. وهي أشدُّ ملوحة من مياه البحر بتسع مرات، فتكون بذلك واحدة من أشدِّ التجمعات المائية ملوحة في العالمِ.

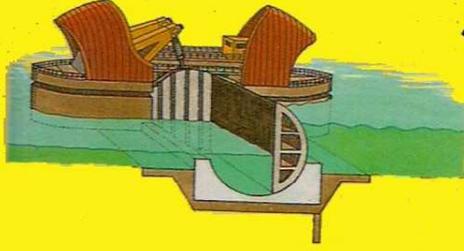
أطول نَهْرٍ في الولايات المتحدة الأمريكية هو نَهْرُ الميسيسيبي. طوله ٣٨٠٠ كم. وتستخدم كراءات لرفع الطمي الذي يُهددُ بسدِّ مسلكه المائي غير العميق.

لوك نِس ١٥	رياح موسميّة ٢٥	ثاني أكسيد الكربون ١٦، ٣١	أحمال ٨، ١٠
ماء ٦، ٧، ٨، ٩، ١٢،	شِتْكَس (نهر) ١٧	ثلج ٧، ٩، ١٠، ٢٥، ٣١	الأمازون (نهر) ٢٩، ٣٠
٢٩، ٢٧، ٢٤، ٢٠	شُدود ١٠، ٢١، ٢٤، ٢٦	جبال ٦، ٧، ٨، ٩، ١٩، ٢٥	أنهار ٤، ٦، ٧، ٨، ٩،
ماء عذّب ٤، ٦، ٢٨، ٢٩، ٣٠	سطح ٦، ٧	جداول ٦، ٧، ١٠، ١٦،	١٢، ١٦، ٢٠، ٢٢، ٢٣،
مزارع ٢٠	سمك ١٥، ١٦، ٢٧	٣١، ٢٣	٢٩، ٢٨، ٢٧، ٢٦، ٢٥
مُسْتَنْقَع قَصَبِيّ ١٣	سَهْل قَيْضِيّ ١٣، ٣١	جراند كانيون ١٢، ٣٠	أنهار مُصَفَّرَة ١٩، ٣١
مُسْتَنْقَعَات ١٢، ١٣	شَلالات ٨، ١٨، ١٩، ٣٠	جزيرة نهرية ١٨، ١٩، ٣١	أودية ٧، ٨، ١٠، ١٢، ١٣، ١٨
مستوى المياه الجوفية ١٦، ٣١	شَلالات الملاك ٣٠	جفاف ٢٤	أودين (نهر) ٢٥
مُسَطَّح طينيّ ١٢	شَلالات نياغرا ١٨، ٣٠	جليد ٧، ١٠، ١١، ٢٠،	بحار ٦، ٨، ٩، ١٠، ٢٤،
مصانع ٤، ٢٠، ٢٦	صخور ٦، ٨، ١٠، ١٢،	٣١، ٢٥	٣٠، ٢٩، ٢٦
مَصَبّ النهر ٨	٣١، ٣٠، ١٨، ١٧، ١٦	جَنَادِل ١٨، ١٩	بحر ١٢، ٢٤، ٢٩
مطر ٦، ٩، ١٠، ١١، ١٦،	صَرْف سطحيّ ٦، ٣١	حاجز التيمز ٢٣	البحر الأحمر ٢٨
٣١، ٢٨، ٢٥، ٢٤، ٢١	صناعة ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١	حجر جيريّ ١٦، ١٧	بحر قزوين ٣٠
مطر حامضيّ ٢٦، ٢٧، ٣١	صِفاف ١٣، ٢٥	(كشاف)	البحر المتوسط ٦، ٢٨
مِلْح ١٠، ١١، ١٢، ٢٩، ٣٠	طين ١٢، ١٣، ٣٠	حصى ٨، ١١، ١٩، ٣١	بحيرات ٤، ٦، ٧، ٨، ٩،
مُناخ ١٢، ٢٥	طيور ١٥	حُفَر بالوعية ١٧	١٠، ١٦، ٢٠، ٢٢، ٢٦،
مُنْعَطَقَات نهرية ٨، ١٣،	الغائج (نهر) ١٩، ٢٢	حُمُو عالميّ ٢٧، ٣١	٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠
٣١، ١٨	غُرَين ١٢، ١٣، ٣٠، ٣١	الحياة البرية ١٣، ١٤-١٥، ٢٧	بحيرات مُنْقَطَعَة ١٨
مُنْهَد ٦، ٣١	فُروم (نهر) ٢٧	حيوانات ١٤، ١٥، ٢٦	بحيرات وَقْبِيّة ١١
موارد ٦-٧، ٣١	الفولغا (نهر) ٣٠	خَزَانَات ٢٠، ٢٤، ٢٦، ٣١	بحيرة إير ١١
مياه جوفية ٦، ٣١	فيضانات ٤، ١٣، ٢٢،	دائرة جليدية ١٠	بحيرة بيكال ١٠
مياه الدّويان ٧	٢٤، ٣٠، ٣١	دلنا ٨، ١٢، ٢٢، ٣١	بحيرة جاتن ٢٣
الميسيسيبي (نهر) ٩، ٣٠	قدرة كهربائية (هيدروكهربائية) ٣١	دورة مائية ٣١	بحيرة جبليّة ٢٠
نباتات ٦، ١٣، ١٤-١٥،	قناة كهربائية (هيدروكهربائية) ٢٣	رُسابات ١٨، ١٩، ٢٢، ٣١	بحيرة جنيف ١١
١٩، ٢٤، ٢٦، ٢٧	قناة السويس ٢٨	رُكام جليديّ ١٠	بحيرة فكتوريا ٦
نهر جليديّ ٦، ٧، ١٠،	قنوات ٢١، ٢٣، ٣١	رُكام، حُطام ١١	بُخار ٩
٣١، ٢٠، ١١	كُتيم ٦	رَمَل ٨، ١١، ١٢، ١٨،	براكين ١٠
النيل ٦، ٢٢، ٣٠	كولورادو (نهر) ١٢، ٣٠	٣١، ٢٥، ١٩	بكتيريا ٢٠، ٢٧، ٢٩
هويس ٢٣، ٣١	ينابيع ٦، ٣١	روافد ١٢، ٢٤، ٣١	تُرَبينات، عنفات ٢١، ٣١
هيارات ١١	ينغتسي (نهر) ٣٠	روافد ٨، ٣١	تعرية، حتّ ١٢، ١٨، ٣٠، ٣١
وحوش ١٥، ٣٠		الرون (نهر) ١١	تلوث ٤، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩
		ريّ ٢١، ٢٢، ٢٦، ٢٨، ٣١	التيمز (نهر) ٢٣

مَوْسُوعَةُ الجُغْرَافِيَّةِ المُصَوَّرَةُ



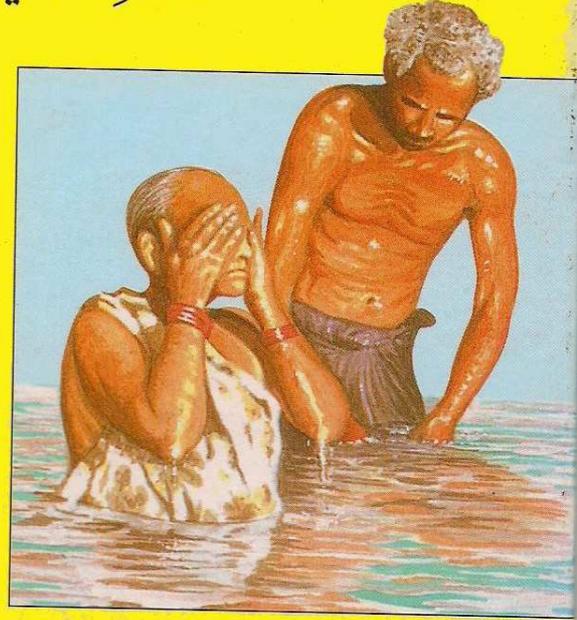
صُمِّمَتْ هَذِهِ السِّلْسِلَةُ النَّابِضَةُ بِالحَيَاةِ
بِحَيْثُ تَضَعُ بَيْنَ يَدَيْ جِيلِنَا الجَدِيدِ المْتَنَبِّهَ
لِقَضَايَا الطَّبِيعَةِ وَالبِئْئَةِ دِرَاسَاتٍ
مُدْهَشَةٍ فِي التَّارِيخِ الطَّبِيعِيِّ.



فِي هَذِهِ السِّلْسِلَةِ أُسْلُوبٌ جَدِيدٌ فِي اسْتِكْشَافِ

العَالَمِ الطَّبِيعِيِّ

يَقُومُ عَلَى حَفْزِ قُرَّاءِ مَطَّلَعِ هَذَا القَرْنِ
الوَاحِدِ وَالْعِشْرِينَ عِبْرَ نَصُوصٍ دَقِيقَةٍ مُبَاشِرَةٍ
وَرُسُومٍ بَيَانِيَّةٍ وَاضِحَةٍ وَصُورٍ أُسْرَةٍ.



فِي هَذِهِ السِّلْسِلَةِ :

٠١ الفَكَابَات

٠٢ المَجْبَالَات

٠٣ المَنَاطِقُ العُشْبِيَّة

٠٤ الأَنْهَارُ وَالبُحَيْرَات

٠٥ المَحِيطَاتُ وَالبِحَار

ISBN 9953-1-0102-7



9953 101026

مَكْتَبَةُ لِبْنَانَ نَاشِرُونَ

نم احاوره الشرفع بو اسفنه

مكتبة عمرك

ask2pdf.blogspot.com